



**Diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de
la Función Ejecutiva a partir del estudio de los
ecosistemas en el grado segundo de la básica primaria
de la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora.
(Sabaneta, Ant)**

María Ofir Bolívar Hernández

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015

**Diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de
la Función Ejecutiva a partir del estudio de los
ecosistemas en el grado segundo de la básica primaria
de la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora.
(Sabaneta, Ant)**

María Ofir Bolívar Hernández

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):
MSc JAIR ARTURO GÓMEZ

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015

Agradecimientos

A mi asesor Jair Arturo Gómez, por su paciencia y acompañamiento continuo en la construcción y desarrollo de este proyecto.

A Ricardo Cerón, porque su manera de darse a los otros, estudiantes, ha sido camino a seguir para mí.

A la Universidad Nacional y su equipo de docentes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales porque me dieron nuevas herramientas y motivaciones para enriquecer mi práctica.

A las directivas de la I.E Primitivo Leal La Doctora, por facilitarme las instalaciones y realizar las modificaciones necesarias para desarrollar esta propuesta.

A las madres, padres y acudientes del grado 2º A de la I.E Primitivo Leal La Doctora, que con su creatividad, esfuerzo y dedicación a sus hijos, permitieron el efectivo desarrollo de este trabajo.

A mi grupo de estudiantes, por generarme retos que me permiten seguir cuestionándome y abriéndome al conocimiento.

Resumen

En este trabajo se da a conocer el desarrollo una experiencia de aula cimentada desde el aprendizaje significativo, el desarrollo de procesos de pensamiento de alto nivel y la enseñanza de las ciencias, en la búsqueda de la cualificación del ambiente escolar y por ende, del rendimiento académico, con los estudiantes de segundo grado de la Básica Primaria en la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora del Municipio de Sabaneta. Para ello, se aborda una exploración teórica con relación a la definición, componentes e importancia de la Función Ejecutiva para el progreso cognitivo de niños y niñas en edad escolar, articulada con el estudio de los ecosistemas desde los parámetros dados por el Ministerio de Educación Nacional en sus lineamientos curriculares y los Estándares Básicos de Competencia en Ciencias. Los resultados obtenidos en la prueba de periodo, los trabajos realizados por los estudiantes y la respuesta de acompañamiento constante en el desarrollo de los microproyectos por parte de acudientes o adultos cuidadores evidencian su pertinencia.

Palabras claves: Función Ejecutiva, hipótesis de progresión, aprendizaje significativo, resolución de problemas, investigación en la escuela, perspectiva sistémica, enfoque ecológico, ecosistema.

Abstract

This work discloses the development of classroom experience established from the significant learning, the development of processes of high-level thinking and science education, in pursuit of the qualification of school environment and therefore, academic achievement, with second graders in basic Elementary in Educational Institution Primitivo Leal La Doctora in the Municipality of Sabaneta. For this, a theoretical exploration is addressed in relation to the definition, components and importance of the executive Function for the cognitive development of children in school age, articulated with the study of ecosystems from the parameters given by the Ministry of Education in its curriculum guidelines and the Basic Competition Standards in Science. The results obtained in the test period, the work done by students and the response of constant accompaniment in the development of micro-projects by adult guardians of caregivers demonstrate its relevance.

Keywords: Executive Function, hypothesis in progression, significant learning, Resolution of problems, resolution of problems, investigation in the school, systemic perspective, ecological approach, ecosystem.

Contenido

Agradecimientos III

Resumen IV

Contenido VI

Lista de tablas IX

Lista de figuras X

Lista de imágenes XI

Introducción 12

1. Aspectos Preliminares..... 14

1.1 Tema14

1.2 Problema de investigación14

1.2.1 Antecedentes.....14

1.2.2 Formulación de la pregunta.....22

1.2.3 Descripción del problema22

1.3 Justificación23

1.4 Objetivos25

1.4.1 Objetivo General.....25

1.4.2 Objetivos Específicos25

2. Marco Referencial..... 26

2.1 Marco Teórico.....26

2.1.1 Teoría cognitiva26

2.1.2 La estructuración de estrategias metodológicas para el aprendizaje significativo desde la enseñanza de las ciencias.....28

2.1.3 Cualificación de los ambientes de aprendizaje y selección de estrategias para el desarrollo de procesos de alto nivel partiendo de la didáctica específica29

2.2. Marco Disciplinar31

2.2.1 El estudio de los ecosistemas desde la ecología como sistema de pensamiento con una perspectiva sistémica: importancia en el ámbito educativo.31

2.2.2 Aspectos generales a tratar sobre los ecosistemas	32
2.2.3 El ecosistema mirado desde la ecología y desde la perspectiva sistémica.	33
2.3 Marco Legal	35
2.3.1 Constitución Política de Colombia.....	35
2.3.2 Ley 115 de febrero de 1994.....	35
2.3.3 Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación ambiental.....	38
2.3.4 Estándares básicos de competencias en ciencias	39
2.4 Marco Espacial.....	39
3. Diseño metodológico	40
3.1 Tipo de Investigación	40
3.2 Método	41
3.3 Enfoque.....	42
3.4 Instrumentos de recolección y organización de la información	43
3.5 Cronograma.....	44
4. Trabajo final.....	45
4.1 Desarrollo y sistematización de la propuesta	45
4.2. Resultados.....	51
4.2.1. Aplicación del cuestionario EFECO	51
4.2.2. Aplicación del Pretest o prueba de conocimientos previos	52
4.2.3. Análisis de las prácticas y productos construidos en el desarrollo de las clases, en los distintos talleres, en la realización de los microproyectos y en las salidas de campo.....	54
4.2.4. Procesos de investigación llevados a cabo por los estudiantes en sintonía con el componente de la FE a desarrollar y los productos obtenidos como resultado de los mismos.	55
4.3 Aplicación de Evaluación de progreso.....	67
5. Conclusiones y Recomendaciones	74
5.1 Conclusiones.....	74
5.2 Recomendaciones	77

<i>Referencias</i>	79
<i>Referencias de imágenes</i>	84
<i>Anexos</i>	85

Lista de tablas

TABLA 3- 1: PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

44

TABLA 3- 2: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

45

Lista de figuras

FIGURA 2- 1: IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÒN DEL COLEGIO PRIITIVO LEAL LA DOCTORA.	40
FIGURA 4- 1: DIAGRAMA DE MODELO FACTORIAL PARA EL ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA FE.	47
FIGURA 4- 2: GRÁFICO RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO EFECO.	51
FIGURA 4- 3: GRÁFICO RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS PREVIOS.	53
FIGURA 4- 4: GRÁFICO DE AVES OBSERVADAS POR LOS ESTUDIANTES EN LOS ECOSISTEMAS ELEGIDOS.	64
FIGURA 4- 5: GRÁFICO DE AVES OBSERVADAS POR LOS ESTUDIANTES TRAS LA INTERVENCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS.	64
FIGURA 4-6: GRÁFICO DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA NECESIDADES DE LAS PLANTAS. PRUEBA DE PROGRESO.	67
FIGURA 4-7: GRÁFICO DE RESPUESTAS FRENTE AL CONCEPTO DE ECOSISTEMA. PRUEBA DE PROGRESO.	68
FIGURA 4-8: GRÁFICO DE RESPUESTAS FRENTE AL CONCEPTO DE ABIÓTICO. PRUEBA DE PROGRESO.	68
FIGURA 4-9: GRÁFICO DE RESPUESTAS EN RELACIÓN AL CONCEPTO DE EQUILIBRIO. PRUEBA DE PROGRESO.	70
FIGURA 4-10: GRÁFICO DE RESPUESTAS CON RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS. PRUEBA DE PROGRESO.	70
FIGURA 4-11: GRÁFICO DE RESPUESTAS EJERCICIO DE APAREAMIENTO. PRUEBA DE PROGRESO.	71
FIGURA 4- 12: GRÁFICO INTERACCIONES EN REDES TRÓFICAS CONSTRUIDAS POR LOS ESTUDIANTES. PRUEBA DE PROGRESO.	72
FIGURA 4- 13: GRÁFICO RESPUESTAS ANTE LA PREGUNTA POR MODIFICACIONES EN REDES TRÓFICAS. PRUEBA DE PROGRESO.	72
FIGURA 4-14: GRÁFICO RECONOCIMIENTO SOBRE LOS TIPOS DE ADAPTACIONES. PRUEBA DE PROGRESO.	73

Lista de imágenes

IMAGEN 4-1: TALLERES REALIZADOS EN LA LUDOTECA "LA LIBÉLULA"	55
IMAGEN 4-2: CLASIFICACIÓN DE PLANTAS Y HOJAS.	57
IMAGEN 4-3: ACTIVIDAD SIEMBRA DE SEMILLAS IDÉNTICAS CON FACTORES AMBIENTALES COMUNES	57
IMAGEN 4-4: EXPOSICIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS TRAS LA SIEMBRA DE DISTINTAS SEMILLAS	58
IMAGEN 4-5: AVES FOTOGRAFIADAS POR LOS ESTUDIANTES	60
IMAGEN 4-6: ALIMENTADORES DE AVES UBICADOS EN LAS ZONAS DE ESTUDIO	62
IMAGEN 4-7: ELABORACIÓN DE AVES.	62
IMAGEN 4-8: AVES FOTOGRAFIADAS POR LOS GRUPOS DE TRABAJO EN LOS ALIMENTADORES Y REGISTROS DE SUS OBSERVACIONES	65
IMAGEN 4-9: SALIDA PEDAGÓGICA "MORRO FUENTE CLARA"	66
IMAGEN 4-10: CLASIFICACIÓN DE INVERTEBRADOS	66

Introducción

Modificar el bajo rendimiento en la escuela y los procesos de socialización de los y las estudiantes implica hacer una valoración de los factores intervinientes en este proceso, tanto a nivel interno como externo.

Esta propuesta tiene como fin el estudio y fortalecimiento de la Función Ejecutiva como proceso interno que tiene una directa implicación en el aprendizaje, el desarrollo de la metacognición desde la sensibilización y el encuentro real y consciente del estudiante con la naturaleza.

A nivel externo, remite a la educación en ciencias y el estudio de los ecosistemas como elementos claves para que los sujetos desarrollen habilidades y actitudes como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, la capacidad de adaptación, además de los conocimientos que les permitan comprender su compromiso con el medio ambiente y el papel que cumplen como ciudadanos del mundo desde la comprensión de las relaciones que se dan entre los seres vivos y lo determinante del accionar del hombre sobre su hábitat.

Comentado [JAOG1]: corregir

Desde la configuración y relación entre estos elementos, se presenta entonces en primer lugar, desarrollado ampliamente en el marco referencial de este trabajo, el concepto de Función Ejecutiva y las características de cada uno de sus componentes así como las implicaciones que tiene, para la práctica, el aprendizaje significativo. De la misma manera, se hace una descripción del papel y los alcances de la enseñanza en ciencias y del estudio de los

ecosistemas. En segundo lugar, se da a conocer el diseño y los detalles de la estrategia didáctica que se desarrolló en el grado segundo de la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora y los resultados obtenidos tras la sistematización y el análisis de las distintas prácticas que articularon el trabajo. Por último, se presentan conclusiones y recomendaciones como producto de la reflexión en torno a los logros obtenidos y a las dificultades encontradas.

1. Aspectos Preliminares

1.1 Tema

Diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de la Función Ejecutiva a partir del estudio de los ecosistemas en el grado segundo de la Básica de la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora (Sabaneta, Ant)

1.2 Problema de investigación

1.2.1 Antecedentes

- *Desde el estudio del desarrollo de la Función Ejecutiva.*

El estudio de la Función Ejecutiva (en adelante FE) ha sido especialmente enfocado a discernir su naturaleza desde modelos mentales y neurobiológicos, en poblaciones de niños y adolescentes con déficit de autorregulación de la conducta, deterioro cognitivo en la adultez temprana, desórdenes mentales y lesiones cerebrales, pero no se ha hecho mucho por establecer un conocimiento profundo sobre su funcionamiento en personas normales (Wong, 2013)

Algunas investigaciones recientes postulan la FE como factor esencial para explicar la naturaleza de actividades complejas como la solución de problemas, el desempeño escolar, el aprendizaje, los procesos de pensamiento, las habilidades matemáticas y la comprensión lectora, pero también para dar cuenta de alteraciones como el déficit de atención, autismo, síndrome de Tourette o dificultades del aprendizaje.

La FE, como todas las funciones psicológicas es de carácter humano, es decir, tiene un desarrollo natural, marcado en la filogenia y evidente en el desarrollo

biológico de la ontogenia, y un desarrollo cultural determinado por la adquisición de nuevos aprendizajes a lo largo del ciclo vital del ser humano. Su desarrollo depende tanto de su maduración predeterminada como de la apropiación de sus construcciones culturales y educativas, y es por ello que puede verse afectado también por el tipo de contexto y actividades a las que se expone la persona a lo largo de su vida.

En cuanto a prácticas escolares, se puede encontrar numerosa bibliografía a nivel nacional, local e internacional que guardan relación con el tema abordado en este trabajo en cuanto abordan el estudio de distintos componentes del desarrollo de la FE.

Recientemente, Nieves (2011), al observar en su quehacer diario las dificultades presentadas por sus estudiantes en procesos como detectar y corregir los errores que cometían en distintas actividades y generar y organizar secuencias de pasos necesarios para realizar de forma efectiva las tareas, se enfocó en el estudio y puesta en marcha de una propuesta metodológica para el desarrollo de la variable neurocognitiva automonitoreo como producto de la enseñanza del álgebra en el grado octavo, a través de la implementación de estrategias constructivistas. Fue así como decidió dividir las actividades de aprendizaje en subprocesos de poca complejidad que facilitaban a cada uno de los integrantes del grupo el automonitoreo, la realización de pausas conscientes y, posterior a ello, la construcción de estrategias orientadas al mejoramiento del propio aprendizaje.

Como resultado de la aplicación de esta propuesta, se describió y demostró el fortalecimiento en aspectos como la comunicación en el aula, la autonomía, la actitud de los sujetos objeto de estudio hacia las matemáticas, el desempeño

académico en el área y por supuesto, se observó un mayor desarrollo en la variable neurocognitiva de automonitoreo. Además, se avanzó de la práctica de clases magistrales o la resolución de talleres, a un trabajo más personalizado donde había pie al dialogo, la concertación y la reflexión grupal y personal.

Por otro parte, Alina Wong, en su tesis doctoral “Efectos del aprendizaje del Ballet en la función ejecutiva” exploró en algunos campos poco caminados por los estudiosos de la FE como son: la FE en individuos sanos, los cambios de la Función Ejecutiva durante la adolescencia y la influencia del ambiente en el desarrollo de la misma. Para ello reclutó 491 participantes en edades que oscilaban entre los 9 y 18 años, a los que les aplicó test que permitían medir componentes como la Memoria operativa, la Resistencia a la interferencia, la flexibilidad cognitiva y la Atención sostenida. Como producto de su investigación ella y sus colaboradores, dieron a conocer que existe una interacción entre formación y mecanismos neurobiológicos, demostraron la “modulación de la FE por aprendizaje de ballet en adolescentes sanos” (Wong, 2013: 4) y además, construyeron un instrumento al que se denominó “Escala Ejecutiva de Ballet”, útil para la “evaluación ecológica de FE en el campo danzario” (Wong, 2013: 4)

También Introzzi, Urquijo y Richard's (2012) aportan al tema analizando los efectos de la FE en la curva de aprendizaje de estrategias semánticas y la relación entre el uso de las mismas con el nivel de escolaridad, encontrando que los niños mayores de los 7 años utilizan y van incrementando el número de estrategias semánticas que emplean con respecto a otros más pequeños. Las estrategias semánticas tienen que ver con la capacidad de agrupar en categorías y recordar las palabras pertenecientes a cada una de ellas, lo que requiere de esfuerzo y control cognitivo.

Al final de la intervención quedó claro, que la diferencia no solo radica en la totalidad de las estrategias implementadas por los sujetos, sino también en la habilidad para acrecentar de una manera constante su número. Este trabajo se llevó a cabo en una selección de colegios privados del Mar del Plata en Argentina, con una muestra de 185 alumnos (97 niñas y 87 varones) divididos en cuatro cursos en los que los sujetos presentaban edades entre los 6 y 10 años, con quienes desarrollaron diferentes tipos de actividades para medir los elementos de la FE más relacionados con la implementación de estrategias semánticas como la Memoria de trabajo, la Flexibilidad cognitiva, y la Planificación.

- *Desde el estudio de los ecosistemas*

Con el desarrollo de una propuesta de investigación en la que se rescata el uso pedagógico del museo y se transversalizan tres ejes centrales; la modelización, el enfoque sistémico y el ciclo de aprendizaje propuesto por Jorba y Sanmartí (1996), en la búsqueda de acercar el conocimiento escolar al científico, desde los intereses y necesidades de los estudiantes, Grajales & González (2009) llevan a cabo una interesante propuesta de intervención en el aula en el que los anteriores elementos se vinculan desde las siguientes características:

- La modelización: tiene como objetivo extrapolar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, aspectos generales que son la esencia de la construcción del conocimiento científico. Desde esta perspectiva, se establecen como condiciones necesarias: que los estudiantes tengan experiencias previas con el objeto o fenómeno a modelar, que se impliquen en actividades de construcción de modelos, que aprendan acerca de cómo y por qué algunos modelos científicos han sido elaborados y que realicen una discusión inicial en la que se den

elementos requeridos posteriormente para la elaboración del modelo. Además, El papel del docente se encuentra bien definido; éste debe tener claridad sobre cuáles son los conocimientos previos del grupo abordado con el fin de poder afrontar los problemas de comprensión posibles de los estudiantes, abrir espacios para la discusión sobre códigos de representación, dar pie a la negociación entre pares y generar situaciones en las que se prueben los modelos. En la modelización, los estudiantes deben contar con distintos medios para establecer sus modelos y generar posibles situaciones análogas, haciendo explícitos los límites de una analogía con relación a otra.

- El museo: observado y empleado con una función pedagógica y social en sus nexos con la educación formal como herramienta y método en la medida en que en él, los grupos escolares tienen la oportunidad de contemplar y sacar provecho de los logros desarrollados por el ser humano en distintas áreas del saber. Desde la perspectiva de la modelización, el museo se transforma en un espacio de acercamiento al fenómeno que se pretende modelar porque remite al plano de lo observable y lo tangible.

- El ciclo de aprendizaje o ciclo didáctico: contempla un plan de acción dividido en cuatro fases atravesadas por una pregunta central: exploración, Introducción de conocimientos nuevos, estructuración y evaluación de los conocimientos alcanzados. Al final de este proceso, deben aparecer nuevos interrogantes que darán origen al desarrollo de otros ciclos que, además de permitir que los estudiantes generen redes conceptuales, darán continuidad al proceso educativo.

- El enfoque sistémico: éste toma en cuenta la totalidad de los componentes de un sistema, concentrándose especialmente en las entradas y salidas de material y las interacciones y los flujos de energía (Peisajovich como se citó en Grajales & González (2009),

Esta propuesta se ejecutó en la Institución Educativa Normal Superior de Medellín, ubicada en el barrio Villa Hermosa. Para su desarrollo se trabajó con dos grupos del grado séptimo, uno de ellos como grupo experimental, conformado por 45 estudiantes con edades entre los 11 y los 14 años y el otro, como grupo control, con 44 personas en un rango de edades similares al anterior. En ambos grupos se llevó a cabo una unidad sobre los ecosistemas con estrategias didácticas diferentes.

Como resultado de la aplicación de la propuesta, las investigadoras encuentran dos variables: en la primera, los estudiantes del grupo control que continúan presentando dificultades para hacer representaciones de contextos reales y perseverando en la idea de los ecosistemas como lugares en los que solo se dan relaciones tróficas. En la segunda, se hallan los estudiantes del grupo experimental que logran prescindir de ideas altamente intuitivas para aproximarse un poco más a planteamiento de tipo teórico – científico, alcanzando a desarrollar capacidades para interpretar y comprender su entorno mediante los modelos científicos presentados en las distintas clases. Respecto al tema de los ecosistemas, pueden identificar sistemas naturales, no ya desde la percepción de relaciones lineales de transferencia de material por medio de la alimentación, sino desde el establecimiento de relaciones más complejas tanto en su número como en su naturaleza, al tiempo que pueden comprender que rol desempeñan dentro de los ecosistemas y la importancia de sus acciones. Simultáneamente, el ciclo didáctico permite que los chicos y chicas aprendan a realizar modelos desde la comprensión de los elementos teóricos y metodológicos necesarios para hacerlo.

Al mismo tiempo, Grajales & González concluyen que el Museo como elemento educativo re-pensado e intervenido por el maestro, desempeña un papel relevante en el ejercicio de modelación porque es un espacio controlado en el que

los estudiantes pueden abordar distintos elementos del objeto a modelar, lo que aumenta las posibilidades de construir mejores representaciones.

En otra línea, pero no menos importante, en la revisión documental realizada por Rincón (2011) acerca de las concepciones de estudiantes de la Básica Primaria en países como Turquía, España y Colombia, entre otros, sobre la noción de ecosistema y conceptos asociados a su estudio, y desde perspectivas como el cambio conceptual, la cognición causal y la hipótesis de progresión, se encontró a nivel general que los estudiantes:

- Se centran en una perspectiva teleológica y antropológica, al considerar que los animales y las plantas viven en beneficio de los hombres y que estas últimas, elaboran alimento para otros seres vivos y no para su propio bienestar por lo que tienen menos importancia que los animales. Se les asigna poco valor en términos del mantenimiento de la vida.
- No tienen claridad en lo que es un ciclo y los cambios que se generan en él.
- Presentan dificultades relacionadas principalmente con la dimensión espacial, es decir, se observa poca capacidad de entender que un hecho puede afectar simultáneamente a varias poblaciones o que los distintos elementos de la cadena alimenticia pueden ocupar más de un nivel.
- No tienden a pensar en el ecosistema como sistema, pues no profundizan en la organización dinámica y compleja de la naturaleza.
- Muestran dificultades en el reconocimiento de redes e interacciones, identificando solo aquellas que se generan por el tipo de alimentación o de hábitat y la relación depredador-presa. Generalmente representan las redes tróficas como secuencias lineales en un solo sentido o piramidales, ignorando la causalidad tipo dominio. Se considera que todos los organismos que se hallan en los niveles tróficos superiores se alimentan

de todos los que se hayan en los niveles tróficos inferiores, lo que les posibilita ir acumulando energía. Identifican cada nivel trófico con el individuo y no con la población. Consideran que una población solo se afecta si esta se relaciona directamente con otra.

- Obvian las interacciones entre organismos abióticos y bióticos, desconociendo la función de los factores abióticos en la constitución de estructuras de los seres vivos.
- Tienen un concepto intuitivo de la descomposición. Observan a los descomponedores como seres o sustancias perjudiciales y no comprenden las interacciones que gobiernan el flujo energético y el ciclo de la materia.
- Presentan resistencia al cambio en algunas nociones relacionadas con elementos como la energía, la evolución y la complejidad de los ecosistemas.
- Creen en el equilibrio estático, atribuyéndole propiedades homeostáticas pues no se reconoce la presencia de disturbios y se asume la inmovilidad como lo habitual o natural del sistema en una idea de clímax donde están las especies que deberían estar. El concepto de sucesión se hace difícil de aprender. Opinan que el deterioro no obedece a procesos sino a hechos puntuales.
- Presentan desempeños de comprensión en los que se manifiesta un conocimiento intuitivo caracterizado por la dificultad para relacionar los conocimientos adquiridos a nivel escolar con lo cotidiano.

Los niños más pequeños (5 a 7 años) tienden a pensar más en animales que encuentran en su entorno que en los salvajes y a centrarse menos en la población que en el individuo, mientras que a la edad aproximada de los 13 años ya dan cuenta del concepto de población silvestre. En secundaria, se encuentra que los chicos identifican en mayor grado los niveles de herbívoros y carnívoros.

Algunos de los autores estudiados, destacan la importancia de las salidas de campo como estrategia para la consolidación de aprendizaje significativo y para conseguir que los estudiantes establezcan interacciones entre los seres vivos y el medio. Ella, además, permite que se comprenda la dinámica de distintos tipos de ecosistemas. Se pone de manifiesto que el abordaje de la enseñanza del concepto de ecosistema debe buscar el reconocimiento del mismo como sistema abierto en el que las partes y las relaciones entre ellas son necesarias para su organización y la comprensión sobre el hecho de los límites en los ecosistemas no siempre son claros.

1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Será posible mejorar el desempeño académico y generar una participación más activa, crítica y orientada hacia el reconocimiento y superación de las propias dificultades en los procesos de construcción de conocimiento por parte de los estudiantes con una propuesta orientada hacia el desarrollo de los componentes de LA FE; memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y planificación, desde el estudio de los ecosistemas?

1.2.3 Descripción del problema

Los estudiantes del grado segundo de la I.E Primitivo Leal La Doctora, del municipio de Sabaneta, no logran llevar a cabo desempeños óptimos, no solo en el área de ciencias naturales, sino en el conjunto de asignaturas que hacen parte del currículo, siendo notorias las dificultades que presentan para identificar y contrastar variables que les permitan solucionar problemas, reconocer elementos relevantes en un texto, seleccionar información útil partiendo de un contexto previamente definido, construir definiciones, llevar el lenguaje gráfico al

lingüístico, establecer conclusiones partiendo del análisis de los eventos y las evidencias, comprender los puntos de transversalización entre las diferentes disciplinas objeto de estudio y ser conscientes de la forma en que pueden orientar mejor sus propios procesos de aprendizaje. Lo anterior genera como consecuencia bajos resultados en la ejecución de pruebas internas y externas y desmotivación por el estudio.

De igual manera, sus procesos de socialización son inadecuados en la medida en que con frecuencia se agreden físicamente y no logran comunicarse asertivamente, esto impide el desarrollo de algunas estrategias pedagógicas y evita que el grupo se desarrolle armónicamente.

A esta problemática se suma el descontento que se observa en los padres, madres y acudientes frente al bajo rendimiento que presentan los estudiantes pues consideran que la escuela no hace lo necesario para que los procesos de enseñanza sean adecuados, además desconocen la forma en que pueden contribuir para que esta situación mejore.

1.3 Justificación

Cuando damos un vistazo a la compleja organización de nuestras aulas de clase y las numerosas situaciones negativas que se presentan y que nos llevan a concluir que los estudiantes no logran adaptarse con éxito a las exigencias que se les hacen, tanto en el plano de lo académico como de lo comportamental, nos preguntamos cuál es eslabón, la teoría, la práctica pedagógica o la estrategia que posibilita al ser humano desempeñarse y relacionarse adecuada, eficiente y

eficazmente en los diferentes contextos o situaciones y en las distintas relaciones que entabla con otros individuos.

En la actualidad, se propone la idea de que esta capacidad adaptativa del ser humano no solo depende del desarrollo de los procesos cognitivos básicos sino también de un conjunto de procesos de control, que le permiten a la persona acomodar su procesamiento mental y conductual a los diferentes escenarios y que responden a procesos de adaptación biológica y cultural para asegurar la existencia del organismo en su entorno inmediato. A este conjunto de procesos de control se le denomina Función Ejecutiva.

De otro lado, a nivel latinoamericano, se ha venido estructurando y fortaleciendo la idea de que la formación en ciencias es el camino para que los sujetos construyan de una manera más crítica y significativa conocimiento, desarrollando a la vez habilidades como el trabajo autónomo, la observación, la formulación adecuada de preguntas, la planificación, el trabajo en equipo, el rastreo, selección y uso de la información, entre otros. Lo cierto es que generar las condiciones para que esto suceda, no solo tiene que ver con las políticas nacionales, con las necesidades regionales o con las metas institucionales, sino con la capacitación o preparación misma del docente y la forma cómo éste estructura su práctica educativa.

El desarrollo de este proyecto se da entonces como respuesta a la necesidad de encontrar una propuesta que posibilite el mejoramiento de los procesos de pensamiento de los estudiantes desde la integración del aprendizaje significativo y el estudio de las ciencias; instrumentos que en la actualidad están siendo valorados como exitosos para tal fin.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica que permita, desde la enseñanza de las ciencias naturales y el estudio de los ecosistemas, el desarrollo de la Memoria de trabajo, Flexibilidad cognitiva y Planificación, componentes de la Función ejecutiva (FE), en estudiantes de grado segundo de la básica primaria de la institución educativa Primitivo Leal La Doctora. (Sabaneta, Ant)

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del desarrollo de la FE en sus diferentes elementos en los estudiantes del grado segundo, mediante la aplicación del cuestionario del funcionamiento ejecutivo EFECO, enfatizando para su análisis en el nivel de desarrollo de los componente Memoria de trabajo, Flexibilidad cognitiva y Planificación.
- Implementar una estrategia didáctica que dé pie al fortalecimiento de la Función Ejecutiva desde la teoría del aprendizaje significativo y la enseñanza de las Ciencias Naturales en su ámbito de los Ecosistemas.
- Sistematizar las observaciones derivadas del desarrollo de la estrategia didáctica implementada para el fortalecimiento de la FE desde el estudio de los ecosistemas con un enfoque sistémico.
- Evaluar el impacto de la aplicación de la estrategia didáctica en el fortalecimiento de los componentes de la FE: memoria de trabajo, Flexibilidad cognitiva y Planificación desde un enfoque correlacional surgido del análisis de los procesos adelantados en el aula, los resultados obtenidos en la Prueba

de Progreso y el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales para el segundo periodo del año 2015.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

Para desarrollar de manera responsable la tarea de formar y desde la teoría del aprendizaje significativo, es indispensable estructurar en el aula elementos que hacen parte del currículo como la organización de contenidos, la contextualización de los saberes, la forma en que se enseña y, sobre todo, las mismas metas de formación que van mucho más allá del entramado de un conjunto de temas. En este sentido, Parga (2007) señala que el conocimiento activo entendido como la construcción de un conjunto de conceptos, aptitudes, principios y valores por parte del sujeto, requiere de un sistema de enseñanza en el que se reconozca la manera como el ser humano realiza las operaciones que le permiten estructurar su pensamiento para obtener una auténtica comprensión y por ende, generar aprendizaje.

2.1.1 Teoría cognitiva

Muchos de los descubrimientos de las ciencias psicológicas han influido de manera concluyente en los cambios educativos. La psicología cognitiva, por ejemplo, va más allá de predecir la conducta, busca explicarla, para lo cual trabaja con mecanismos interpretativos alejados de la secuencia mecanicista-estímulo. Desde esta vertiente, el aprendizaje equivale a modificaciones sucesivas de las estructuras cognitivas que son causa de la conducta del hombre,

es así, como el énfasis se desplaza al estudio de los estados, entendidos como momentos estables de conocimiento y al estudio de los procesos que les da lugar y son causa de sus futuras modificaciones. Por esta razón, la psicología cognitiva pone énfasis en la necesidad de que el docente tenga claridad sobre el hecho de que, en la actuación del individuo ante tareas intelectuales, lo importante no es el resultado mismo, sino aquellos índices cualitativos que permiten descubrir el desarrollo de las estructuras de conocimientos y los procesos que los generan.

Pogrè (2001) señala tres constructos que, desde su forma de ver, dan cuenta de los avances y los nuevos paradigmas que plantea la psicología cognitiva. El primero de ellos es que el aprendizaje es un proceso complejo que cada individuo lleva a cabo de una manera única. El segundo, explica que se pueden observar desempeños de comprensión como la capacidad de actuar desde el saber y la posibilidad de enfrentarse y hallar la solución para nuevas situaciones. El último, plantea que el conocimiento adquirido por el sujeto no siempre es observable en comportamientos.

En ese mismo sentido, Parga (2007), concuerda en que las teorías desglosadas del enfoque cognitivo ponen énfasis en los fenómenos internos que permiten la elaboración de conocimientos, en la forma en que ingresa la información y en el análisis de las operaciones mentales que el sujeto realiza para aprender, ello conlleva a un reconocimiento del carácter activo de los procesos cognoscitivos y a la comprensión de que todo conocimiento es el resultado de la búsqueda y acción del sujeto sobre su entorno, sin que pueda concebirse como mera transmisión desde fuera o cualidad inherente de la psique originada en lo interno. De esta manera, se descubre en el proceso de conocimiento una modificación de los datos sensoriales y una transformación de la realidad, no solo la adaptación a ella. (2007)

2.1.2 *La estructuración de estrategias metodológicas para el aprendizaje significativo desde la enseñanza de las ciencias.*

Según estudios de Claret, A, Viafara Robinson y Marín, M. (2008), la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias ha tenido como problema central a través de los años, resolver el interrogante de cuál es el camino para que la interrelación entre los saberes previos de los estudiantes, el conocimiento del maestro, la didáctica y el conocimiento científico den como resultado aprendizajes significativos y contextualizados.

El Ministerio de Educación Nacional (de ahora en adelante MEN) con respecto a la *concepción de las ciencias* para la construcción de los estándares básicos de competencias que se estructuran como base para la enseñanza de las Ciencias en la Educación Básica y Media en Colombia, hace claridad en el hecho de que en la actualidad no se contemplan los descubrimientos como verdades absolutas sino más bien como hipótesis útiles para incrementar el conocimiento. Se habla entonces de la ciencia como “práctica humana”, con unas metodologías no sujetas a leyes fijas ni universales sino más bien a propósitos de indagación más flexibles y reflexivos. Se plantea, en el marco de estas observaciones, la importancia de que los estudiantes tengan la oportunidad de llevar a cabo análisis críticos del contexto en que realizan sus investigaciones, así como de sus procedimientos y sus resultados.

Acertadamente, el MEN considera que la formación en ciencias naturales en la Educación Básica y Media debe orientarse a la apropiación de unos conceptos claves que se aproximen de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, así como de una manera de proceder en su relación con el entorno, marcada por la observación rigurosa, la sistematicidad en las acciones y la argumentación franca y honesta. La actividad científica implica creatividad, innovación e investigación. El conocimiento progresa, no solo por su sofisticación,

formalización o abstracción, sino por su capacidad para contextualizar y totalizar. Se busca también llegar a la relación armónica con los demás y a la generación de una conciencia ambiental tal que le permita a los educandos ser parte activa y encarar con responsabilidad la conservación de la vida en el planeta.

Pueden compararse las ideas del MEN con las de Golombek (2008) cuando dice que “la ciencia no es más que un modo de conocer la realidad [...] Queremos conocer y entender esta realidad y la sacudimos a preguntazos, tratando de entender de qué se trata. Hacemos experimentos para ir afinando las preguntas, observamos, describimos, modificamos nuestras hipótesis” (2008)

En relación a la forma en qué debe orientarse *la enseñanza de las ciencias en la escuela*, una opción acertada sería una metodología basada en la interacción plena de los sujetos con el ambiente, lo que permite una sensibilización real ante los problemas ambientales y las necesidades de cada comunidad, derivada del análisis reflexivo de la realidad local, regional, nacional y hasta mundial.

2.1.3 *Cualificación de los ambientes de aprendizaje y selección de estrategias para el desarrollo de procesos de alto nivel partiendo de la didáctica específica*

A juicio de Sarria (2005) la construcción de conocimiento tiene una estrecha relación con las posibilidades de interacción que el sujeto tenga con el medio ambiente, el cual además, se constituye en un recurso didáctico para favorecer el aprendizaje dentro y fuera de la escuela”. (p.117).

Para que pueda darse el aprendizaje significativo tienen que garantizarse ciertos elementos: la disposición del sujeto para aprender, la validación de las ideas previas de los estudiantes como herramientas de anclaje para otros conocimientos y la presentación de un material dotado de sentido, de lógica. Las estrategias de enseñanza y aprendizaje deben ser vistas como instrumentos que posibilitan la consecución, desarrollo y el funcionamiento de procesos para la generación de conocimientos. Desde un enfoque constructivista, esto plantea el reconocimiento y la generación de variables mediadoras por parte del docente, dentro de las cuales, un gran número de ellas debe apuntar a que el estudiante mismo sea estratégico en cuanto reconozca y alcance el dominio de métodos que le permitan autorregularse frente a las demandas o tareas que debe desarrollar. (Bara, 2001, p.1) y otras deben estar encaminadas a la cualificación de los ambientes, lo cual implica la organización de materiales para que operen como organizadores previos, permitiendo generar relaciones entre las experiencias previas y los nuevos conocimientos.

Montessori (s, f), citada por Zafra (2012) da a conocer a través del desarrollo de principios, con los que establece su método, como la educación solo es posible mediante la actividad del sujeto que se educa en un ambiente propicio que permita una actividad libre, coordinada con los intereses naturales, de tal forma que educar es favorecer el desarrollo desde la generación de ambientes adecuados y ordenados con ahínco para el cultivo de la inteligencia, la imaginación creativa, y la atención. El orden externo es entonces la clave, en la medida en que refuerza la organización de la mente del niño (p. 48).

Parga (2007) señala que el conocimiento activo entendido como la construcción de un conjunto de conceptos, aptitudes, principios y valores por parte del sujeto, requiere de un sistema de enseñanza en el que se reconozca la manera como el ser humano realiza las operaciones que le permiten estructurar

su pensamiento para obtener una auténtica comprensión y por ende, generar aprendizaje. En este sentido, para desarrollar en una forma responsable la tarea de formar es indispensable estructurar en el aula elementos que hacen parte del currículo como la organización de los contenidos, la contextualización de los saberes, la forma en que se enseña y sobre todo, las mismas metas de formación, que van mucho más allá del entramado de un conjunto de temas.

2.2. Marco Disciplinar

2.2.1 El estudio de los ecosistemas desde la ecología como sistema de pensamiento con una perspectiva sistémica: importancia en el ámbito educativo.

Dado que en la naturaleza las especies no están solas ni las interacciones que se dan entre los individuos ocurren con frecuencia a pares, el estudio de los ecosistemas se constituye en una de las herramientas posibles para que el estudiante pueda entender la complejidad de la naturaleza misma, la dinámica de las relaciones entre los diferentes seres vivos y no vivos y la influencia del ser humano a pequeña y gran escala en la transformación del ambiente y la generación de instrumentos que generen calidad de vida, permitiendo que los individuos minimicen su percepción de impotencia frente al deterioro ambiental y asuman desde un papel más activo nuevos estilos de vida tras la generación de acciones que disminuyan o eviten problemáticas ambientales.

De otra parte, los estudiantes deben acceder a un conocimiento holístico, que no desconoce el saber cultural, popular, y cotidiano que poseen las personas que integran las comunidades donde se inscriben antes de llegar a la escuela, vinculando sus intereses, saberes y necesidades en la búsqueda de aproximarlos

al conocimiento científico pero tomando como punto de partida el conocimiento de lo natural, desde una postura crítica que responda a un proceso de análisis y de reflexión.

2.2.2 Aspectos generales a tratar sobre los ecosistemas

Morín (1983) define el ecosistema como un sistema formado por seres vivos y elementos no vivos y las interacciones que se generan entre sí, de tal forma que se da intercambio continuo de energía, de información y de materia entre estos elementos y el exterior.

El estudio del ecosistema, como el de cualquier otro sistema engloba dos aspectos fundamentales a tener en cuenta:

- Las características de las partes que lo forman (estructura)
- La manera en que estas partes se relacionan o se integran (función)

Aspecto estructural

Se refiere a la disposición espacial de los componentes. Los principales rasgos estructurales que definen a los sistemas son los límites, los depósitos y las redes de comunicación.

- Los límites: La noción de sistema desde el punto de vista sistémico hace referencia realmente a la delimitación de una porción de la realidad constituida por elementos que realizan determinado número de interacciones, intercambios de energía, materiales e información y que de cierta manera son interdependiente. Esta delimitación la realiza deliberadamente el investigador.

- Depósitos: son aquellos componentes en los cuales se almacenan materiales, energía o información.
- Redes de comunicación: conformadas por los elementos que permiten el intercambio de materia, información o energía entre los elementos que integran el sistema y los depósitos.

Aspecto funcional

Aborda la manera en que se integran los distintos elementos que hacen parte del sistema, reflejándose en fenómenos dependientes del tiempo como los cambios, flujos e intercambios energéticos.

- Flujos: procesos o fenómenos dependientes del tiempo, tales como las transferencias e intercambios de energía, expresados en cantidades por unidades de tiempo. Los flujos hacen subir o bajar el nivel de los depósitos y circulan entre las redes de comunicación.
- Válvulas: se encargan de regular el tiempo de transferencia.
- Bucles de retroalimentación negativa o positiva: permiten reconocer la regulación y la estabilidad de un sistema.

De igual. Los ecosistemas tienen propiedades emergentes como la red trófica, los ciclos de la materia, el flujo de energía y la reorganización de la energía entre otros.

2.2.3 El ecosistema mirado desde la ecología y desde la perspectiva sistémica.

No es conveniente el estudio de los ecosistemas desde una mirada meramente analítica, sino más bien desde un enfoque sistémico y ecologista, donde se observe como un sistema coherente. Al respecto, García (2003) señala que

Adoptar un enfoque sistémico es entender un poco que el mundo es una totalidad en la que todo guarda una relación de dependencia con todo (...) donde sea posible observar la diversidad (de seres, de relaciones, de medios...) asociada a la unidad y entender que tras esa enorme variedad de paisajes y de seres, ese aparente caos de individuos que luchan, compiten o cooperan, hay unas regularidades propias de la organización ecológica: una circulación de materia, y un flujo de energía característicos de la red trófica o la permanencia de la red en el cambio. (...). La relación persona planeta es esencial a la hora de promover cambios en la relación con el medio.”(p.86)

En cuanto a la enseñanza y el aprendizaje del concepto de ecosistema, García pone de manifiesto que la adquisición de un saber obedece al desarrollo de distintas etapas que hacen parte de un proceso de construcción y a propósito de ello, propone trabajar tres dimensiones metadisciplinarias en un gradiente de complejidad progresiva que obedecen a la transición desde un pensamiento simple hacia otro complejo.

La hipótesis de progresión en la construcción de un concepto se concreta en la formulación de diferentes niveles de complejidad, partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes en un proceso de enriquecimiento hasta la adquisición del conocimiento más complejo o esperado. Es un marco de referencia para la enseñanza guiado desde la organización y secuenciación de los contenidos por parte del maestro (García, 1997) que permite detectar dificultades y obstáculos en los estudiantes y evidenciar sus distintas concepciones (Valbuena, 2012: 32)

2.3 Marco Legal

2.3.1 *Constitución Política de Colombia*

[...] ARTÍCULO 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente...

[...] ARTÍCULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarla.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

2.3.2 *Ley 115 de febrero de 1994*

ARTÍCULO 5º. Fines de la educación.

[...] 1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.

[...] 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos,

mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

[...] 9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución de los problemas y al progreso social y económico del país.

[...] 10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y de la defensa del patrimonio cultural de la nación.

[...] ARTÍCULO 14. Enseñanza obligatoria. En todos los establecimientos oficiales o privados que ofrezcan educación formal es obligatorio en los niveles de la educación preescolar, básica y media cumplir con:

[...] c) la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Constitución Política.

[...] ARTÍCULO 20. Objetivos generales de la educación básica. Son objetivos generales de la educación básica

a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

[...] ARTÍCULO 21. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

[...] f) La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad;

[...] g) La asimilación de conceptos científicos en las áreas del conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad.

[...] h) la valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente.

[...] ARTÍCULO 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales de conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo de 80% del plan de estudios, son las siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental

[...] ARTÍCULO 92. Formación del educando. La educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro de conocimiento científico y técnico, y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país.

.....Los establecimientos educativos incorporarán en el Proyecto Educativo Institucional acciones pedagógicas para favorecer el desarrollo equilibrado y armónico de las habilidades de los educandos, en especial las capacidades para la toma de decisiones, la adquisición de criterios, el trabajo en equipo, la administración eficiente del tiempo, la asunción de responsabilidades, la solución de conflictos y problemas y las habilidades para la comunicación, la negociación y la participación

2.3.3 Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación ambiental

[...] 1. Contexto escolar

1.3 La escuela y la dimensión ambiental

La escuela en cuanto sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales.

[...] 1.4 Escuela salud y aprendizaje

[...] El educando es un ser psicobiológico y social y su capacidad de aprendizaje dependen del medio social, de las condiciones que le brindan la escuela y la familia, de su estado de salud física, psíquica y genética.

[...] Es por ello evidente la estrecha relación que existe entre ambiente, buena salud y aprendizaje efectivo.

[...] 1.5 La escuela y el currículo.

El ambiente escolar es uno de los factores que intervienen en la formación del alumnado, por cuanto la escuela es la institución en donde se sistematiza, organiza y administra el proceso curricular y es allí donde el ambiente tiene que ser favorable para el aprendizaje.

[...] 2. Objetivos de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental

2.1 Objetivo general del área:

Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una

concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta.

2.3.4 Estándares básicos de competencias en ciencias

Las grandes metas de la formación en ciencias en la educación Básica y Media.

“El propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. La educación en ciencias tiene en ello un papel fundamental al aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran”

2.4 Marco Espacial

Este trabajo se desarrolló en la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora, de carácter pública. Situada en la vereda la Doctora, zona rural del municipio de Sabaneta (Ant), en la calle 75 sur No 33-53, cercana a Unisabaneta y la Universidad San Martín. En un área de aprox. 500 metros cuadrados, cubre una población de 800 estudiantes que en su mayoría pertenecen a los estratos 1, 2 y 3, en los niveles de Preescolar, Básica primaria, Básica secundaria y Media vocacional Académica y Técnica,

Fundada el 28 de diciembre de 1968 en terrenos del Padre Jairo Mejía, gracias a la colaboración de toda la vereda y bajo el liderazgo del Señor Primitivo

Leal, el Padre Arcila, Don Alfonso Vasco, Don Tulio Mejía, Hernán González y el Club de Leones, entre muchos otros. (Grajales, 2009).



Figura 2- 1: Imagen Satelital de la ubicación del Colegio Primitivo Leal la Doctora.

3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de Investigación

A juicio de Stake (1999), el estudio de casos tiene como finalidad la particularización en la medida en que el concepto caso obedece a algo concreto, es un asunto que debe ser investigado y que se encuentra dentro de unos límites en un sistema integrado, de este modo, el estudio de casos no es una indagación de muestras, pues el objeto de la investigación no abarca el análisis o la

comprensión de otros de la misma naturaleza, aunque si se pueden dar algunas generalizaciones.

3.2 Método

De acuerdo con Restrepo (2007), el modelo de la Investigación Acción Pedagógica es también de carácter cualitativo y deriva de un enfoque crítico que busca la comprensión de la práctica pedagógica desde su articulación con el contexto de cada comunidad o realidad externa a la escuela y el microuniverso institucional (principio de totalidad) para que la práctica educativa pueda orientarse al fortalecimiento social de la comunidad. En este sentido, el maestro explora y genera el conocimiento que le permita de una manera más consciente la inserción de modificaciones en su praxis, buscando modificarla y cualificarla, no solo desde su deseo de cambio sino desde la autoinvestigación crítica y el aporte de los estudiantes.

La investigación Acción Pedagógica permite la autorreflexión del maestro sobre los procesos de investigación que realiza. Se desarrolla en tres etapas: deconstrucción, reconstrucción y evaluación de efectividad de la práctica.

La deconstrucción posibilita la comprensión de la estructura de la práctica pedagógica desde el análisis exhaustivo y crítico de las clases y la vida en la escuela, partiendo de las observaciones consignadas en el diario de campo en las que se espera encontrar la identificación de elementos de ineficiencia pero también puntos fuertes. Para sentar las situaciones generadas, se hace significativo el método social antropológico (Walker, 1991) que se fundamenta en la observación directa y el registro pronto de los distintos eventos dados, con el

fin de sustraerse a olvidos y generar minuciosas descripciones que además impliquen elementos críticos.

La reconstrucción no puede iniciarse sino ha sido llevado a cabo el proceso de deconstrucción. Esta implica dos acciones: la consolidación de aquellos elementos de la práctica educativa que han sido evaluados positivamente y la transformación de los aspectos débiles.

Por último, la evaluación de la nueva práctica se realiza desde la generación y análisis de unos indicadores de efectividad por un periodo de tiempo que permitirán juzgar si la transformación de la práctica educativa ha sido exitosa.

3.3 Enfoque

Para el desarrollo de este trabajo se desarrollará una investigación de tipo cualitativo en la medida en que, desde esta modalidad es posible aproximarse a la comprensión del fenómeno educativo desde aspectos implícitos como metodologías, estilos de evaluación y procesos de generación de conocimiento en docentes y estudiantes.

La investigación cualitativa parte de un enfoque holístico en el que las variables no están predeterminadas sino que se van elaborando como resultado de la inducción. El marco teórico se construye una vez que se tiene un conjunto de aseveraciones definitivas que luego serán contrastadas con un paradigma. Se identifica con métodos de indagación interpretativa como el estudio de casos, la etnografía, estudios de interacción simbólica, análisis del discurso, entre otros.

3.4 Instrumentos de recolección y organización de la información

El desarrollo del proyecto se hará en cuatro fases:

Fase uno

Delimitación de conceptos y línea de acción:

- Análisis de los antecedentes en relación al tema abordado.
- Estudio de las metas de aprendizaje propuestas desde el Ministerio de educación y los Estándares básicos de competencia para el área de Ciencias Naturales en segundo grado.
- Análisis y recopilación de estrategias para la enseñanza de las ciencias que a su vez puedan incidir significativamente en el desarrollo de la FE.

Fase dos

Diagnóstico y recopilación de datos que implica:

- Aplicación de cuestionario “EFECO” para medir el desarrollo de la función ejecutiva desde un enfoque pedagógico.
- Aplicación de prueba para medir los conocimientos previos sobre el tema “El ecosistema”.

Fase tres

Partiendo de la información y los hallazgos obtenidos en las dos primeras fases, se da pie al diseño final y aplicación de la propuesta de intervención en el aula.

Fase cuatro

Análisis de los resultados obtenidos utilizando los datos arrojados por los distintos instrumentos aplicados, y mediante el empleo de la estadística descriptiva para la reflexión sobre los procesos desarrollados al interior y fuera del aula de clase.

3.5 Cronograma

Tabla 3- 1: Planificación de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Delimitación de conceptos y línea de acción.	1.1. Revisión bibliográfica sobre las características del aprendizaje significativo. 1.2. Revisión bibliográfica sobre los distintos componentes que integran la FE y las estrategias empleadas para el desarrollo de los factores a trabajar con niños entre los siete y los 10 años. 1.3. Revisión bibliográfica de los documentos del MEN enfocados a los estándares y los fines de la enseñanza de las ciencias 1.4. Revisión bibliográfica de estrategias exitosas utilizadas para la enseñanza de las ciencias.
Fase 2: Diseño e Implementación.	Diagnóstico Análisis de los datos obtenidos	2.1 Aplicación de test para evaluar fortalezas y debilidades en el desarrollo de la FE. 2.2 Aplicación de test para evaluar conocimientos previos sobre el tema de los ecosistemas.
Fase 3: Aplicación	Diseño y desarrollo de la estrategia didáctica	3.1. Estructuración de la estrategia didáctica a implementar. 3.2. Diseño y construcción de actividades desde la estrategia elegida.
Fase 4: Análisis y Evaluación	Descripción y reflexión de los resultados obtenidos tras la aplicación de la estrategia didáctica	4.1. Análisis de las prácticas realizadas y los productos obtenidos al implementar la estrategia didáctica en los estudiantes del grupo 2º A de la I.E Primitivo Leal La Doctora. 4.2. Construcción y aplicación de una actividad evaluativa al finalizar la implementación de la estrategia didáctica propuesta.

Tabla 3- 2: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	X	X														
Actividad 1.2		X	X													
Actividad 1.3		X	X													
Actividad 1.4			X	X												
Actividad 2.1				X	X	X	X									
Actividad 2.2				X	X	X	X									
Actividad 2.3				X	X	X	X									
Actividad 3.1						X	X	X	X	X	X	X	X			
Actividad 4.1												X	X	X		
Actividad 4.2												X	X	X		
Actividad 4.3															X	X

4. Trabajo final

4.1 Desarrollo y sistematización de la propuesta

Se inició con el proceso de diagnóstico del grupo en dos dimensiones: a nivel de sus saberes en cuanto a los distintos conceptos a abordar y en relación al nivel de desarrollo, no solo de los componentes de la Función Ejecutiva a fortalecer desde la aplicación de la estrategia didáctica, esto es; Memoria de trabajo, Planificación y Flexibilidad cognitiva, sino de sus componentes más importantes. Para ello, se realizaron las siguientes actividades:

- Aplicación de la prueba de conocimientos previos sobre el tema “Ecosistemas naturales”

El pretest (ver anexo A) tenía dos propósitos esenciales: identificar los conocimientos que los estudiantes tenían sobre aspectos relacionados con la estructura y función de los ecosistemas y establecer un punto inicial para determinar el progreso al final de la aplicación de la propuesta de intervención. Retomando a García (2003), “no se trata de saber que saben los estudiantes para cuestionar sus conocimientos sino de buscar un progreso o evolución en las ideas”. El análisis de los resultados de esta prueba se tuvo en cuenta para la planificación del nivel de profundidad en el que se abordarían las distintas temáticas.

- Evaluación del nivel de desarrollo de los distintos componentes de la Función Ejecutiva:

Para la evaluación del desarrollo de la FE se utilizó el cuestionario EFECO (García, A. & Rubio, J.C (2011), el cual, según sus autores, aunque se haya en etapa experimental, puede arrojar resultados que marcan tendencias (ver Anexo B). El modelo que se utilizó integra y analiza factores de la Función Ejecutiva como memoria de trabajo y monitorización, inhibición, iniciativa y planificación,

organización de materiales, autocontrol emocional, y flexibilidad. Lo anterior se ve reflejado en el siguiente diagrama:



Figura 4- 1: Diagrama de modelo factorial para el análisis del desarrollo de la FE.

Tras la elaboración del diagnóstico se dió pie a la construcción de la estrategia didáctica para el desarrollo de la Función Ejecutiva mediante el estudio de los ecosistemas desde un enfoque sistémico y de ecología global a la que se denominó *“La investigación para la solución de situaciones problemáticas desde el desarrollo de una hipótesis de progresión”*. Esta atendió al desarrollo de las siguientes premisas:

- a) El estudiante es un agente activo en la construcción de su aprendizaje.
- b) Para que haya lugar a un aprendizaje significativo, el estudiante debe implicarse en el planteamiento de problemas y en la planificación y aplicación de estrategias para darle solución mediante un proceso donde se complementan la acción y la reflexión.

- c) A lo largo de los procesos de investigación adelantados con el fin de resolver las situaciones problemas deben mobilizarse habilidades que tienen que ver con el desarrollo de procesos cognitivos de orden superior como la planificación, el análisis, la síntesis y la toma de decisiones. Es necesario que los estudiantes sean conscientes de sus propias ideas y que las hagan manifiestas para que el educador defina los objetivos del trabajo a seguir. Sin embargo, es importante aclarar que el ajuste de la intervención pedagógica a los conocimientos del grupo o de cada sujeto, más que limitarse a un momento específico es un proceso constante.
- d) Las situaciones problemas estarán dadas en forma de preguntas planteadas atendiendo a tres pautas fundamentales: Que sean sencillas y directas, que tengan respuesta solo mediante el desarrollo de un proceso de investigación y que demanden comparación.
- e) La construcción del concepto de ecosistema debe ser un proceso gradual y progresivo ajustado a la evolución de las ideas de los estudiantes (García , 2003, p. 94)

Conceptos estructurantes para la hipótesis de progresión:

- a) Ser vivo
 - Sistema abierto y complejo. Lo primero con relación al medio al que modifica y con el cual realiza intercambios de materia, energía e información. Lo segundo, haciendo alusión al hecho de que está estructurado por partes y elementos interconectados, que constituyen un todo más allá de sus elementos.
 - Formado por células, que tienen de manera independiente las mismas propiedades que el todo.
 - Capaz de renovarse, reproducirse y regularse, en la medida en que puede recomponer sus diferentes partes, transferir sus características a sus

descendientes y mantenerse estable durante un periodo definido o reaccionar ante perturbaciones externas.

- b) Especie: Se trata de un concepto más amplio que la variedad de especies.
- c) La biodiversidad: A nivel de los ecosistemas es vista como la variedad de organismos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, acuáticos y mixtos. A su vez, la diversidad dentro de cada especie y entre las especies. Se refiere al número, a la abundancia relativa y a las características de los organismos.
- d) Perturbaciones: los ecosistemas están sometidos a perturbaciones de toda clase que hacen parte de su funcionamiento normal. Estos cambios en el medio pueden darse en distinta intensidad y duración. Se consideran un cambio en los parámetros que definen el sistema (una intervención humana podría considerarse una perturbación que modifica los parámetros normales del ecosistema) (Terradas, 20001, citado en Gómez, 2005)
- e) Equilibrio: Los ecosistema presentan mecanismos de autorregulación que les permiten mantenerse estables. Se establece una interacción tan directa entre los seres vivos y su ambiente que permite que si el medio cambia, los individuos se autorregulen.

Durante el desarrollo de la estrategia la existencia de situaciones problemas posibilita que en la búsqueda de soluciones haya interacción entre sistemas de ideas, la explicitación, la manifestación de diversas perspectivas, la búsqueda de acuerdos y finalmente, el cambio de paradigmas y la construcción de conocimiento significativo. Este ejercicio se lleva a cabo en un proceso en el que se combina el trabajo de campo con las actividades del aula de clase.

La unidad didáctica se dividió en microproyectos, que a su vez implicaban el desarrollo de fases similares atendiendo a distintos niveles de profundización y al concepto de obstáculo cognitivo. Cada microproyecto contempla las siguientes fases:

- Planteamiento de situaciones problemas de distinto tipo: situación útil y práctica donde se posibilita el estudio de casos en los que se puede apreciar con facilidad algunas interacciones ecológicas de tipo sencillo y que busca que los estudiantes entiendan de qué manera determinados factores abióticos tienen influencia para algunas especies o para todos los seres vivos o planteamientos de problemas para dar continuidad a procesos abiertos de investigación de una manera más concreta, contextualizada o próxima al conocimiento científico.
- Generación de hipótesis y conjeturas, contrastación y verificación de variables.
- Procesos de comparación de casos complejos, análisis y síntesis que permiten establecer generalizaciones para comprender el sistema en su conjunto.

Para hacer una valoración de los resultados obtenidos gracias a la implementación de la estrategia, se realizaron los siguientes ejercicios:

- Análisis de las prácticas y productos construidos en el desarrollo de las clases, en los distintos talleres realizados fuera de la institución, en la realización de los microproyectos y en las salidas de campo.
- Tabulación y análisis descriptivo de la Prueba de progreso o Postest. Este instrumento se aplicó al grupo al final del desarrollo de la unidad didáctica con el objetivo de medir el avance obtenido con respecto al estado inicial. Aunque

su formato fue parecido al utilizado en el Pretest, las situaciones que se enuncian en él variaron en la búsqueda de evitar respuestas memorizadas.

4.2. Resultados

4.2.1. Aplicación del cuestionario EFECO

El cuestionario EFECO, se aplicó a los 36 estudiantes del grupo 2º A mediante entrevista hecha a sus padres y madres. Como resultado se encontraron puntuaciones bajas en los componentes Memoria de trabajo, Planificación, Flexibilidad cognitiva e inhibición (ver figura 4-2), lo que confirma la necesidad que el grupo tiene de la intervención para el fortalecimiento de los tres primeros componentes.

Un reducido número de estudiantes se ubicó entre los percentiles 2 y 15 de la escala de valoración, lo que los sitúa en una franja de vulnerabilidad que puede llevar a dificultades leves de adaptación o de aprendizaje. Lo anterior puede verse reflejado en la siguiente gráfica:

Figura 4- 2: Gráfico resultados de la aplicación del Cuestionario EFECO.



4.2.2. Aplicación del Pretest o prueba de conocimientos previos

Dividido el grupo en equipos de tres estudiantes, a cada uno se le dio un formato con ocho puntos en los que se indagaba por conceptos básicos sobre los ecosistemas; los primeros cinco puntos y el último de la evaluación implicaban realizar un ejercicio de selección múltiple, en el punto seis (6) debían aparear conceptos y en el punto siete (7) buscar un vocabulario en una sopa de letras (Anexo A).

Los enunciados y las instrucciones para su solución fueron leídos en forma oral por la docente y explicados previamente para facilitar un mejor desarrollo de la prueba en la medida en que en el grado segundo se lleva a cabo aún el fortalecimiento del proceso lecto-escritor, lo que implica que los niños y las niñas leen en forma muy lenta y tienen poco repertorio lexical. Se le explicó al grupo que la evaluación tendría en todo caso una valoración positiva en la medida en que el instrumento buscaba un reconocimiento de lo que ellos sabían sobre el tema más que obtener una nota.

Los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba (ver figura 4-3) pueden interpretarse de la siguiente manera:

- Muchas de las respuestas obtenidas fueron de tipo intuitivo en la medida en que los conceptos resultaban desconocidos para los estudiantes.
- Un gran número de estudiantes considera que las plantas no son seres vivos y solo tienen importancia porque sirven de alimento para los seres humanos. Sin embargo, se observa como saber generalizado que las plantas consumen nutrientes de la tierra y que requieren agua.
- En cuanto al concepto de ecosistema y el reconocimiento de sus características, se evidencia la idea de que corresponden a entornos grandes

y que solo están formados por seres vivos. Aunque más de la mitad del grupo señala en las gráficas que es lo no biótico, la verdad es que no pueden definir lo biótico o relacionarlo con el concepto de ecosistema. No se considera que el agua, la temperatura y el sol sean elementos que estén presentes en estos ni se reconocen los distintos tipos de ecosistemas.

- Se encuentra un desconocimiento casi que total de la clasificación de los seres vivos según el tipo de alimentos que consumen.
- La identificación aparente del concepto de adaptación se debe más a la habilidad para interpretar textos (mapa conceptual) que en sí a la familiarización con el término.

En síntesis, de la aplicación de este instrumento puede deducirse que el grupo posee muy pocos conocimientos con relación al tema a estudiar.

Figura 4-3: Gráfico resultados de la prueba de conocimientos previos.



4.2.3. Análisis de las prácticas y productos construidos en el desarrollo de las clases, en los distintos talleres, en la realización de los microproyectos y en las salidas de campo.

a) Clases y talleres trabajados al interior del aula de clase

La meta de estas actividades fue la familiarización con los diferentes conceptos a trabajar, específicamente buscando que los niños y niñas diferenciaron entre lo vivo, lo inerte y lo abiótico, también la comprensión de las características que les son comunes a los seres vivos mediante procesos de negociación de significados. Durante estas prácticas el factor de la FE más trabajado fue la Memoria de trabajo dada la naturaleza de los ejercicios.

Las actividades de iniciación y desarrollo más importantes que se llevaron a cabo fueron:

- Ejercicios de relajación en torno a sonidos de ambientes de la naturaleza.
- Sopa de letras sobre conceptos claves.
- Juego concéntrase.
- Búsqueda de términos en el diccionario y lluvias de ideas para construir definiciones sobre los mismos.
- Visualización de videos sobre los ecosistemas
- Búsqueda continúa en la Internet de información e imágenes que permitieran ampliar los conceptos trabajados en las distintas etapas del proceso.
- Construcción de loterías con los conceptos trabajados.
- Juegos que implicaban construir y completar secuencias con animales, plantas y hábitats.

b) Talleres llevados a cabo fuera del aula de clases

Por otra parte, a través de la vinculación con la ludoteca municipal “La Libélula”, los estudiantes participaron en dos actividades tendientes a trabajar los conceptos: factores de los ecosistemas, equilibrio y conservación, clasificación de los animales según su hábitat y tipo de alimentación. Estas actividades incluyeron presentación de títeres, Juegos, sensibilización frente al uso racional de los recursos y construcción de compromisos escritos frente a la realización de acciones responsables frente al cuidado y protección de la fauna y la flora.



Imagen 4-1: Talleres realizados en la ludoteca "La Libélula"

4.2.4. Procesos de investigación llevados a cabo por los estudiantes en sintonía con el componente de la FE a desarrollar y los productos obtenidos como resultado de los mismos.

Para el desarrollo de los diferentes microproyectos, los estudiantes se dividieron en equipos de seis integrantes con sus respectivos acudientes, tomando como criterio el nivel de proximidad de sus viviendas dentro de la vereda

y la empatía desarrollada en clase. Cada equipo eligió un monitor, un comité creativo y un comité de producción.

Aunque cada microproyecto tenía sus propios objetivos y preguntas problematizadoras a desarrollar, el objetivo general a todos era que los estudiantes aprendieran a observar de una manera más consciente y reflexiva su entorno inmediato, desarrollando además habilidades como la capacidad para inferir, comparar, diferenciar, agrupar, analizar, clasificar, describir y concluir sobre fenómenos o situaciones, elaborando explicaciones simples pero con cierto grado de acercamiento a lo científico. Los microproyectos desarrollados fueron:

a) Microproyecto de investigación: “Otros seres vivos llamados Plantas”

- Componente de la FE a desarrollar: Memoria de trabajo y Flexibilidad cognitiva.
- *Objetivo general:* Describir el comportamiento de los seres vivos plantas en la primera parte de su ciclo de vida, intercambiando experiencias e información, indagando en medios virtuales y en la comunidad, haciendo acuerdos para posibilitar el trabajo de equipo, realizando actividades prácticas, registrando datos y elaborando conclusiones para presentar a los compañeros.
- *Pregunta problematizadora a desarrollar:* ¿Cuáles elementos debemos combinar y en qué proporciones para que una semilla que hemos depositado en un frasco logre transformarse en una planta fértil en el transcurso de un mes?

Fue realizado en tres fases:

✦ *Fase 1: Salida de campo:* (componente Flexibilidad cognitiva)

Los estudiantes se desplazaron a la Ludoteca “La libélula” y allí tuvieron la oportunidad de observar distintos tipos de plantas, verificar el proceso de siembra de las mismas y hacer colecciones de hojas para después clasificarlas según su forma.



Imagen 4-2: Clasificación de plantas y hojas.

- ✦ *Fase 2: Siembra de semillas idénticas* (Componentes Planificación y flexibilidad cognitiva)

Se sembraron semillas de la misma especie y tipo de tierra en recipientes idénticos. El objetivo de la práctica era verificar la efectividad en el proceso de siembra y que los estudiantes pudieran comprender el proceso a través del cual una semilla nace, respira, crece o muere como cualquier otro ser vivo.



Imagen 4-3: Actividad siembra de semillas idénticas con factores ambientales comunes

✦ *Fase 3: Siembra de semillas diferentes modificando los factores abióticos.*

Componentes Planificación y flexibilidad cognitiva)

Los equipos de trabajo sembraron semillas de especies distintas en diferentes tipos de suelo (algunos sembraron en algodón) y ambientes distintos en cuanto a factores como temperatura, luz, humedad. Además, hicieron algunas modificaciones en los factores abióticos (agregar abono orgánico o inorgánico a la tierra). Las observaciones frente a este proceso fueron consignadas por lo menos una vez a la semana durante un mes y analizadas después en socialización grupal como conclusiones de las distintas exposiciones. (Ver anexo C)

Imagen 4-4: Exposición de resultados obtenidos tras la siembra de distintas semillas



Observaciones Generales

Tras la realización de las prácticas en las distintas fases y el desarrollo de las distintas exposiciones se evidenció que los niños y niñas pudieron comprender y aprender que:

- Las plantas tienen tallos, hojas, raíz y en ocasiones flores y frutos. Como en los seres humanos, todas las partes cumplen una función esencial.
- La combinación de elementos como agua, luz y aire son factores que influyen directamente para que una planta viva o muera. Cada planta requiere de una proporción distinta de estos elementos.
- El concepto de fertilidad tiene que ver con el color y crecimiento de la planta.
- Las plantas nacen, crecen y también pueden morir cuando se les echa demasiada agua o muy poca. El proceso de crecimiento puede reflejarse en

tallos muy largos o muy abultados. Los tallos muy largos pueden perjudicar a la plantita porque se pueden doblar fácilmente.

- Dado que las plantas no caminan; moverse no es un factor esencial para ser un ser vivo.

b) Microproyecto de investigación: “Las aves de mi entorno”

Componentes de la FE a desarrollar: Planificación, Flexibilidad cognitiva y Memoria de trabajo.

Objetivo general: Posibilitar al estudiante el desarrollo de sus procesos cognitivos de orden superior, su formación como científico social, una sensibilización mayor frente al medio ambiente y el afianzamiento de conceptos como ecosistema, especie y perturbación de los ecosistemas al tiempo que reconoce que las interacciones entre las especies están mediadas, entre otras, por su necesidad de alimento, a través de su participación activa en un proyecto de identificación de aves en ecosistemas específicos.

Este trabajo se implementó en dos fases:

✦ *Fase 1: Observación e identificación de aves*

Pregunta problematizadora a desarrollar: Qué tipo de aves llegan al patio o jardín de mi casa durante el mes de mayo y por cuáles tipos de alimento son atraídas?

Actividades y productos presentados:

- a. Consignación de observaciones en diario de campo.
- b. Presentación de registro fotográfico.
- c. Socialización de resultados.

Descripción

- Cada grupo de trabajo eligió un jardín, patio, solar o una zona húmeda para observar. En un comienzo hicieron una identificación y descripción de los factores bióticos y abióticos que se encontraban en dicho espacio (plantas, especies de vertebrados más comunes, temperatura, etc.)
- Identificación de aves: Durante una semana los distintos miembros de los equipos tomaron fotos de algunos tipos de aves que acudieron al ecosistema estudiado e hicieron descripciones que socializaron en el aula de clase.

Imagen 4-5: Aves fotografiadas por los estudiantes



✦ Fase 2: intervención de ecosistemas. Elaboración de comederos.

Pregunta problematizadora a desarrollar: ¿Cómo varía el tipo de aves que llegan al patio o al jardín de mi casa en el mes de mayo si aumento en la zona el número y el tipo de alimentos que antes encontraban?

Actividades y productos presentados:

- Consignación de las observaciones en diario de campo
- Alimentadores.
- Presentación de registro fotográfico.
- Exposición de resultados

e. Elaboración de muestras artísticas

Descripción:

En clase los estudiantes tuvieron la oportunidad de observar videos e imágenes sobre la forma de construir distintos prototipos de comederos para aves según su tipo de alimentación (frugífero, insectívoro, granívoro o fringílido). Los equipos eligieron el tipo de comederos que diseñarían y las personas encargadas de elaborarlos.

Cada grupo de trabajo elaboró dos tipos de alimentadores empleando materiales reciclables. En éstos debía colocarse variedad de comida para aves (semillas, frutos, agua con azúcar, etc.) con el fin de mirar de qué forma esta acción humana influiría para que el número de individuos de la especie observada (aves) aumentara o disminuyera en la zona de estudio. (Modificaciones que ocurren en los ecosistemas por la acción del hombre). Estos alimentadores serían colocados en el lugar de manera tal que se les pudiera ver fácilmente para poder hacer un registro adecuado de las aves que llegaban allí. (Ver anexo D)

Una vez colocados los alimentadores, los estudiantes debían anotar en su diario de campo los registros sobre las nuevas aves que acudían a ellos, el aumento de las que ya iban u otros aspectos de relevancia para el estudio que serían discutidos en clase. De igual forma, durante el transcurso de quince días, debía dibujarse y tomarse fotos de las aves que acudían a los alimentadores complementando este trabajo con consultas en la Internet.



Imagen 4-6: Alimentadores de aves ubicados en las zonas de estudio

Elaboración de representaciones plásticas de las aves observadas

Se llevó a cabo un taller en el que los estudiantes elaboraron representaciones gráfico plásticas de Azulejos y Mayos, las aves con más presencia en las zonas de observación seleccionadas por los niños y niñas.



Imagen 4-7: Elaboración de aves.

Observaciones en cuanto al desarrollo y resultados del microproyecto

Los grupos hicieron un trabajo muy serio y constante en el que los adultos se preocuparon por el desarrollo paso a paso de las actividades propuestas y colaboraron para que los estudiantes fueran participantes activos en cada una de ellas. Cabe destacar el liderazgo, la capacidad de gestión, el nivel de organización y la capacidad de comunicación de los diferentes grupos.

Algunos de los niños y de las niñas no cumplieron con sus responsabilidades dentro de sus equipos de trabajo porque la jornada laboral de sus padres no les permitía trasladarlos a la casa del monitor o darles el permiso para que se desplazaran dado que los menores permanecen solos en sus hogares o con acompañantes de edades similares a las de ellos. De igual manera, por residir fuera del municipio, algunas personas no pudieron hacer más que aportes individuales.

Pese a que la metodología se explicó en el aula de clase a todos los equipos de trabajo y en la reunión de padres, madres y acudientes en la que se dieron las instrucciones por escrito, se generaron las siguientes situaciones en el proceso de investigación:

- a) Algunos equipos de trabajo hicieron los dos alimentadores pero los colocaron en zonas diferentes a las estudiadas durante la fase 1.
- b) Algunos equipos de trabajo hicieron los dos alimentadores pero depositaron en ellos el mismo tipo de alimento.

El cambio en las especificaciones de la tarea generó como resultado que el número de especies que acudió a la zona de estudio no tuvo mayor variación, tampoco aumentó en gran medida la cantidad de individuos. Así lo demuestran las gráficas que se presentan a continuación:



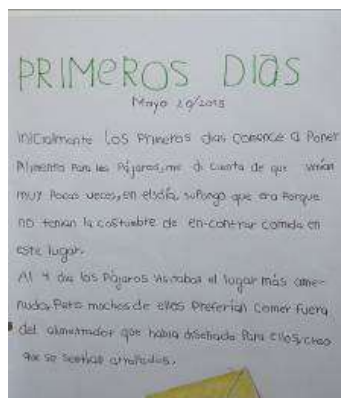
Figura 4-4: Gráfico de aves observadas por los estudiantes en los ecosistemas elegidos.



Figura 4-5: Gráfico de aves observadas por los estudiantes tras la intervención de los ecosistemas.

Al hacer el análisis de las situaciones antes expuestas, los estudiantes comprendieron que los alimentos se convierten en excelentes recursos para atraer a las aves pero que siempre es necesario tener en cuenta el tipo de especies que se tiene pensado atraer y focalizar los puntos estratégicos para ellos.

Imagen 4-8: aves fotografiadas por los grupos de trabajo en los alimentadores y registros de sus observaciones



c) Salida pedagógica: “Encuentro con la naturaleza: mi otro yo”

Componentes de la FE a desarrollar: Planificación y Flexibilidad cognitiva.

Objetivo general: Incitar al reconocimiento, valoración y convivencia armónica con la naturaleza al tiempo que se estimula el espíritu investigativo y el desarrollo de habilidades como la capacidad de seguir instrucciones, observar, indagar, organizar, planificar, analizar, ordenar y describir fenómenos.

Pregunta problematizadora a desarrollar: ¿Cuáles especies de plantas, invertebrados y vertebrados se encuentran en zonas de una longitud de 2 m de largo x 2 m de ancho en pastizal bajo de la superficie del Morro de Fuente Clara en Sabaneta, (Ant) entre las 10:00 a.m y las 12 meridiano del día de hoy (día de la observación)?

Con antelación a la salida, los participantes recibieron la guía de observación para realizar y el listado de materiales que debían llevar. (Ver Anexo F)

Imagen 4-9: Salida Pedagógica "Morro Fuente Clara"



La salida pedagógica dió pie a un trabajo posterior en el aula de clase como fue la clasificación de especies de invertebrados y la construcción de redes tróficas. Esto porque los niños y las niñas armaron colecciones de insectos que después clasificaron tomando en cuenta categorías como: moluscos y artrópodos (insectos, arácnidos, crustáceos gusanos, insectos y miriápodos).



Imagen 4-10: Clasificación de invertebrados

4.3 Aplicación de Evaluación de progreso

En la evaluación de progreso se obtuvieron los siguientes resultados por pregunta:

- 1) Para el individuo que se presenta en la gráfica, cuatro de sus necesidades básicas (o elementos esenciales para subsistir) son



- a. luz, agua, suelo y aire.
- b. calor, agua, lluvia y nutrientes.
- c. luz, calor, energía y nutrientes.
- d. agua, suelo, aire y abono.



Figura 4-6: Gráfico de respuestas a la pregunta necesidades de las plantas. Prueba de progreso.

2) Un ecosistema es

- a. el conjunto formado por los seres vivos y los seres bióticos
- b. el conjunto formado por todos los seres vivos y los seres inertes.
- c. el conjunto formado por todos los seres vivos, el ambiente en el que se encuentran y las relaciones entre todos.

- d. El conjunto formado por todos los seres inertes, el ambiente en el que se encuentran y sus relaciones.



Figura 4-7: Gráfico de respuestas frente al concepto de ecosistema. Prueba de progreso.

3) No es un ser biótico

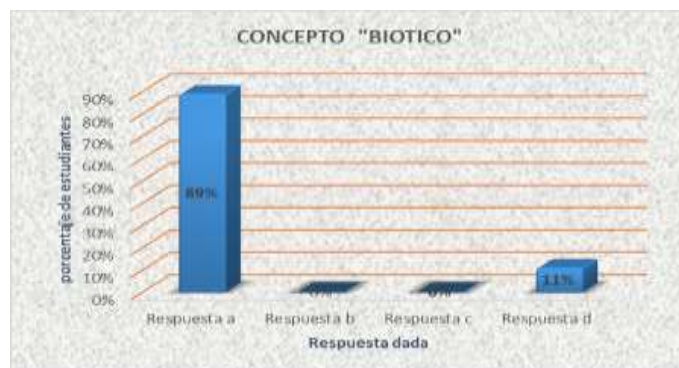
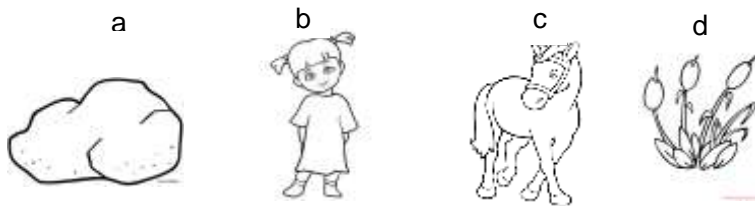
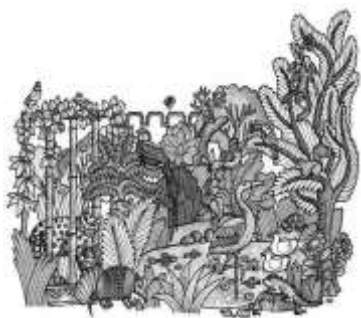


Figura 4-8: Gráfico de respuestas frente al concepto de abiótico. Prueba de progreso.

Lee el siguiente texto y contesta las preguntas



EL JARDIN DEL REY

Hubo una vez un rey que tenía un gran palacio, con un enorme y maravilloso jardín porque allí vivían cientos de especies animales de gran variedad y colorido que hacían ver aquel lugar como una especie de paraíso.

Sólo una cosa disgustaba al soberano: prácticamente en el centro del lugar se veían los restos de lo que años atrás había sido un inmenso y hermoso árbol, pero que ahora lucía apagado porque tenía casi todas sus ramas secas. Por esta razón, ordenó cortarlo y en su lugar, poner una hermosa e imponente fuente.

Algún tiempo después, un noble que visitó el castillo le dijo –“majestad, he oído hablar de este jardín y de la multitud de animales que lo recorren, pero...en el tiempo que llevo aquí, apenas he podido ver esa gran fuente y unos pocos pajarillos ¡Qué mentirosa es la gente!

El rey, que nunca pretendió engañar a nadie, descubrió con horror que era verdad lo que decía el hombre; solo quedaban unas cuantas aves e insectos. Entonces mandó llamar a uno de sus sabios quien le explicó:

-“lo que pasó con su jardín majestad es que no tenía suficientes excrementos, sobre todo de polilla. Pues bien, los animales más grandes de aquel espacio devoraban pájaros pequeños. Las avcillas comían gusanos que a su vez, se nutrían de especies de plantas. Estas plantas eran fértiles gracias al excremento de las polillas que crecían en el viejo árbol, además las polillas servían de alimentación a muchas otras aves que venían y ayudaban a la polinización en el lugar.”

Entonces, el rey comprendió el gran error que había cometido y lo imprudente que había sido al cortar el árbol. (Adaptación de “El jardín natural. Tomado de <http://www.rinconmaestro.es/tutoria/cuentos/cuentos06.pdf>.)

4) La enseñanza más importante que debe quedarnos de la anterior lectura es que

- a. los seres humanos pueden afectar los ecosistemas con sus acciones.
- b. no importa tumar los árboles si están viejos.
- c. Es bueno que el hombre reemplace los árboles por objetos para que los lugares se vean más bonitos.
- d. el ser humano no hace parte de ningún ecosistema por eso debe mantenerse alejado para que no dañe ni a las plantas ni a los animales.



Figura 4-9: Gráfico de respuestas en relación al concepto de equilibrio. Prueba de progreso.

5) Coloca falso (F) o verdadero a los siguientes enunciados.

- a. ____ Todos los ecosistemas tienen el mismo tamaño.
- b. ____ Un árbol puede ser un ecosistema.
- c. ____ El agua, la temperatura y el sol no hacen parte de los ecosistemas.
- d. ____ Los animales omnívoros se alimentan de plantas y animales.
- e. ____ Los descomponedores se alimentan de restos vegetales y animales.



Figura 4-10: Gráfico de respuestas con relación a las características de los ecosistemas. Prueba de progreso.

6) Une cada elemento de la columna A con un elemento de la columna B empleando una línea.

Suelo	Descomponedor
Caballo	Consumidor primario
Arbusto	Productor
Hombre	Consumidor secundario
Bacteria	Factor abiótico

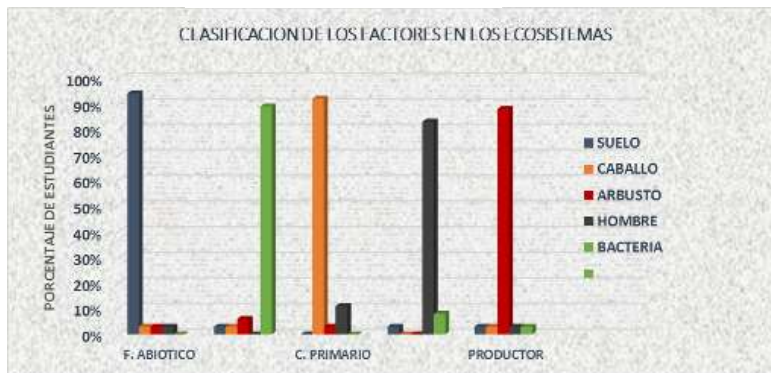


Figura 4-11: Gráfico de respuestas ejercicio de apareamiento. Prueba de progreso.

7) Con las imágenes que se te presentan a continuación construye una red trófica.

La variable de red trófica más construida por los estudiantes fue

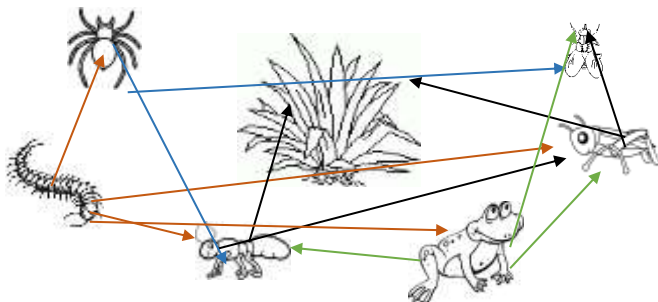




Figura 4-12: Gráfico interacciones en redes tróficas construidas por los estudiantes. Prueba de Progreso.

8) Si en la red trófica que construiste faltara este elemento, entonces

- Solo desaparecería el ciempiés
- No se afectarían ninguna de las otras especies.
- aumentarían las moscas y las hormigas.
- disminuirían los grillos y las arañas.



Figura 4- 13: Gráfico respuestas ante la pregunta por modificaciones en redes tróficas. Prueba de progreso.

9) Completa la siguiente tabla

SERES VIVOS	
Tipo de adaptación	Ejemplo
FISICA	
FISIOLÓGICA	
COMPORTAMENTAL	



Figura 4-14: Gráfico reconocimiento sobre los tipos de adaptaciones. Prueba de progreso.

A los animales que más les establecieron relaciones fueron a los sapos y a los que menos les establecieron fueron a las arañas, un promedio de una relación o máximo dos.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

La implementación de la estrategia didáctica “La investigación para la solución de situaciones problemáticas desde el desarrollo de una hipótesis de progresión” para el desarrollo de la Función Ejecutiva a partir del estudio de los ecosistemas en el grado segundo de la básica primaria de la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora, surgió como respuesta al bajo desempeño de los estudiantes en los procesos adelantados al interior del aula de clases y su incapacidad, aunada a la de sus familias, para generar propuestas de auto-mejoramiento.

A lo largo del trabajo se hizo un estudio de la importancia de pensar y generar desde la escuela estrategias que desarrollen la Función Ejecutiva como el conjunto de habilidades que permite entre muchas otras, organizar información, planear metas a corto, mediano y largo plazo, monitorear el resultado de las propias acciones, interrelacionar el pasado y el presente, prestar atención a las actividades, priorizar las tareas, buscar soluciones y resolver problemas. Además, se indagó sobre los postulados de la teoría cognitiva y el aprendizaje significativo y la relevancia de formar en ciencias como camino posible para formar personas competentes en múltiples dimensiones. Posteriormente, se diseñó una estrategia de intervención que permitiera el desarrollo de la Función ejecutiva desde el estudio de una porción del conocimiento de la ciencia que, desde el punto de vista del MEN, debe ser abordada con éxito en la Básica Primaria como son los ecosistemas.

La aplicación del cuestionario EFECO arrojó como resultado un nivel bajo de desempeño de los estudiantes en cuanto a los componentes Memoria de trabajo, Flexibilidad cognitiva y Planificación e inhibición. Al mismo tiempo, que cuatro (4) de ellos presentaron índices por inferiores a los parámetros de normalidad. Lo anterior explica el hecho de que en el aula los niños y las niñas tengan dificultades para iniciar sin el acompañamiento del docente las actividades que se les propone, cambiar de una tarea a otra, generalizar los conocimientos que tienen a situaciones más complejas, terminar las tareas en el tiempo indicado observando en las mismas un todo y no los detalles o prestar atención sin perderse ante los estímulos del medio, entre otras. Desde la observación de estos resultados es indudable entonces que la intervención en el aula fue oportuna en la medida en que se hace necesario para este grupo poblacional afianzar los procesos cognoscitivos necesarios para que vayan alcanzando las metas de aprendizaje y puedan tener un mayor éxito a nivel escolar.

De otra parte, la implementación del cuestionario EFECO y la socialización con padres, madres y acudientes de la importancia del mismo y de los resultados, generó en las familias interés por vincularse al trabajo del aula porque empezaron a comprender mejor las necesidades, expectativas y posibilidades que brindan las prácticas pedagógicas si se parte de las necesidades reales de los estudiantes, del estudio del contexto y de las exigencias planteadas desde las políticas nacionales. Por primera vez, las familias se percataron de las falencias que tenían sus niños y niñas y pensaron en la implementación de planes de mejoramiento reales, Incluso llegaron al aula propuestas de padres y madres que deseaban liderar actividades para otros ámbitos de estudio y que ofrecieron su experiencia o las instalaciones donde trabajaban para que el grupo ampliara sus conocimientos y fortaleciera las habilidades que se venían trabajando.

La aplicación de las pruebas escritas y el análisis correlacional de tipo cualitativo de los hallazgos y los productos obtenidos en cada uno de los subprocesos adelantados durante la aplicación de la estrategia, arrojaron un resultado positivo en virtud de que, en un periodo corto de tiempo, pudo observarse mejores desempeños en las habilidades y competencias esperadas: los estudiantes empezaron a mostrar más interés por observar el entorno que les rodea, buscaban realizar adecuadamente los ejercicios de experimentación propuestos para poder estructurar conclusiones que les permitieran contribuir de una manera significativa a la resolución de las preguntas problematizadoras, comprendieron que los saberes de las áreas se relacionan y articulan un conocimiento mucho más grande que toca con el mundo de lo real, planificaban el material que debían llevar a las prácticas según el objetivo planteado, escuchaban las experiencias de otros grupos de trabajo buscando cualificar sus procesos, reconocieron el concepto “proyecto de investigación” y entendieron que el desarrollo del mismo requería de una serie de pasos que implicaban análisis, retroalimentación y sistematización. Su cuaderno de ciencias empezó a acompañarlos a las distintas actividades y se esforzaban por cuidarlo, mantenerlo limpio y, sobre todo, por no perderlo. A nivel de la estructuración de conceptos, se evidenció que aprendieron sobre las características de los seres vivos, la importancia de las plantas para la vida en el planeta, las diferencias entre vertebrados e invertebrados, las interacciones que se establecen entre los factores bióticos y no bióticos, qué se entiende por equilibrio y desequilibrio en los ecosistemas, la forma de contribuir desde lo simple al cuidado y sostenimiento del medio ambiente.

Las actividades ejecutadas en los distintos microproyectos y el trabajo colaborativo, permitieron que los sujetos involucrados reconocieran colectivamente sus saberes sin temor a expresarse ni a equivocarse puesto que se reconoció que el error permite comprender más que evaluar y que todas las ideas tenían validez y hacían parte de un proceso de construcción del conocimiento.

5.2 Recomendaciones

La implementación de la estrategia didáctica para el desarrollo de la Función Ejecutiva permitió configurar nuevas líneas de acción que podrían esbozarse en los siguientes términos:

- Dado que la aplicación del cuestionario EFECO evidenció también bajos niveles en cuanto al desarrollo del factor autocontrol, un próximo trabajo tendría que ir orientado en esa dirección pues este es un elemento que puede contribuir significativamente a procesos de socialización que no fueron posibles llevar a cabo en este proyecto por motivos de tiempo. Sin embargo, es necesario tener presente que, según la bibliografía abordada, en los primeros años de Educación Básica un adecuado desempeño escolar requiere de una mayor memoria de trabajo más que de los otros componentes de la Función ejecutiva.
- En aras de la construcción de ambientes de aprendizaje que partan de una lectura real del contexto y las necesidades de los estudiantes, es importante que el maestro lleve a cabo un diagnóstico diferencial encaminado a la elaboración de un perfil cognoscitivo de los grupos y de cada uno de los estudiantes. El trabajo en torno a los hallazgos de este diagnóstico necesariamente debería involucrar a los adultos que se hayan al cuidado de los estudiantes, no solamente para que ellos brinden acompañamiento en sus hogares, sino para que formen parte activa en la consolidación y consecución de las metas de aprendizaje planificadas y desarrolladas dentro del aula de clase. Así mismo, tendrían que desarrollarse para ellos talleres de capacitación estructurados desde la elaboración de planes de mejoramiento grupal e individual.

- Un factor que no debe descuidarse, es la responsabilidad que el maestro de la Básica Primaria tiene de profundizar en los desarrollos de las distintas áreas del saber para que de esta manera pueda elaborar redes de conocimientos, procesos de transposición didáctica e hipótesis de progresión que vayan orientadas a la construcción de conocimiento significativo más próximo al saber científico. Además de las disciplinas que son obligatorias dentro de las áreas del currículo, debe haber un empeño adicional en fundamentar las prácticas educativas desde los nuevos avances de la Neurociencia y su propuesta para la educación, la Neurodidáctica, como fuente de conocimiento que posibilita y demanda la planificación de estrategias de enseñanza y aprendizaje enfocadas hacia la atención de la diversidad y desde la teoría de las múltiples inteligencias.
- Es indudable en el plano de la formación en competencias ambientales que una línea en la que debe empezar a enfatizarse es la cultura del no consumo. Los niños y las niñas deben aprender a interactuar con el medio desde la valoración y el aprovechamiento óptimo de los recursos, lo que se relaciona con una formación ciudadana desde el desarrollo de una actitud crítica y responsable y la toma de decisiones sustentadas en la búsqueda de un bienestar sostenible.

Referencias

Arán filippetti, V. López, M. (2013). Las funciones ejecutivas en la clínica neuropsicológica infantil. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. 30 (2), 380-415. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/213/21328601008.pdf>.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Tomado de http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf.

Bara, P (2001). *Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: estudio empírico sobre el efecto de la aplicación de un programa metacognitivo y el dominio de las estrategias de aprendizaje de estudiantes de E.S.O, B.U.P y universidad*. (Tesis doctoral).Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Tomado de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t25562.pdf>.

Claret, A, Viafara Robinson & Marín, M. (2008). Estudio curricular sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en instituciones educativas de Barranquilla. *Studiositas*, 3(2), 5-21. Recuperado de http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/21_997_claret-zambrano.pdf.

Constitución Política de Colombia 1991.

García, A. & Rubio, J.C (2011). Propuesta de instrumento para la valoración de las funciones ejecutivas en entornos educativos. En J. Navarro (Ed.), *Diversidad, calidad y equidad educativas*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. Extraído de <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/diversa2011/docs/27.pdf>.

García, E. (2003) Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la escuela.* (53), 83-100. Recuperado desde http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/51/R51_7.pdf.

García, T. Gonzáles, P. Pérez, Celestino et al (2014). Alteraciones del funcionamiento ejecutivo en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad y sus subtipos. *Psicología educativa.* 20, p 23-32

Gil Pérez, D. (1993). Historia y epistemología de las ciencias. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Revista Enseñanza de las Ciencias.* 11 (2), 197- 212. Tomado de <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v11n2p197.pdf>.

Golombek, D. (2008). Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/4FOROdoc-basico2.pdf>.

Gómez, A. (2005). *La construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria: una visión escalar.* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra. Tomado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4711/aagg1de2.pdf;jsessionid=F775C45CBF82E4CBBE1C8C00530ECECB.tdx1?sequence=1>.

Grajales (2009). Historia Institución Educativa Primitivo Leal la Doctora. Tomado de <http://ieprimitivoleal-sabaneta-antioquia.edu.co/apc-aa-files/34613530366365643330636465363132/historia-i.e-primitivo-leal-la-doctora.pdf>.

Grajales, A. González, H. (2009) Ecosistemas y Pensamiento complejo: Una propuesta de intervención para la enseñanza de las Ciencias basada en procesos de Modelización. Tomado de <http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/1255/1/ECOSISTEMAS%20Y%2>

OPENSAMIENTO%20COMPLEJO%20UNA%20PROPUESTA%20DE%20INTER
VENCIC3%93N%20PARA%20LA%20ENSE%20C3%91ANZA%20DE%20LAS%2
0CIENCIAS%20BASADA%20EN%20PROCESOS%20DE%20MODELIZACI%20
%93N.pdf.

Introzzi, I. Urquijo, S et al. (2012) La función ejecutiva y el uso de estrategias semánticas en niños. *Revista Latinoamérica de psicología*. 44 (3), 31–40. Ley general de educación de 1994

Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación ambiental. (1998).

Nieves, E. (2009). Implementación de estrategias constructivistas en la enseñanza del álgebra, que fomenten el desarrollo de la función neurocognitiva automonitoreo, como un estudio de caso en la Sección 20 del grado octavo de la educación Básica de la I.E INEM “José Félix de Restrepo”. Proyecto de grado para optar el título de Magister en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas. Universidad Nacional. Medellín. Colombia. Tomado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5915/1/98626651.2012.pdf>.

Parga, M. (2007). Pensamiento de orden superior en diseño: Aportes del enfoque cognitivo a los procesos de formación de competencias para diseñar. En Encuentro Latinoamericano 2007. Congreso llevado a cabo en Universidad de Palermo. Tomado de http://cmapspublic.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1229116421043_896283712_17188.

http://www.latitud-nodosur.org/IMG/pdf/Pogre-_EpC-_Un_marco_para_innovar.pdf

Sarria, J. (2005). El medio ambiente, un recurso didáctico para el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 1. 116-124. Tomado de http://200.21.104.25/latinoamericana/downloads/Latinoamericana1_6.pdf

Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Recuperado de http://investigacionsocial.sociales.uba.ar/files/2013/03/STAKE_investigacion-con-estudio-de-casos.pdf.

Restrepo, B. (2007) Dos miradas desde la sociología de la educación y la sociología educativa a una variante pedagógica de la investigación acción educativa. *Revista Investigaciones en educación*. 7 (1). 15-38. Tomado de http://dungun.ufro.cl/~mageduc/docs/rie_2007vol1.pdf.

Reyes, S. Barreyro, J & Injoque, I. (2014) Evaluación de componentes implicados en la Función Ejecutiva en niños de 9 años. *Revista electrónica Cuadernos de Neuropsicología*. 8 (1), 44-59.

Rincón, M (2011). Concepciones de los estudiantes de la Básica sobre ecosistema, una revisión documental. *Revista Escritos sobre la biología y la enseñanza*. 4 (8)

Silver, Henry, Feldman, P et al. (2004). Carencia de Memoria de Trabajo como principal disfunción neuropsicológica en la esquizofrenia. *American Journal of Psychiatry*. 7. 39-46.

Tomado de:
<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/detail/detail?sid=61e9d36d-eca6-46e8-a94a->

ba8e60e6c0d4%40sessionmgr113&vid=0&hid=127&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=14540691

Villegas, M. (2006). Pedagogía para la comprensión: un modelo didáctico para propiciar la inclusión social. *Revista de Pedagogía* [online]. 27 (79), pp. 307-350. Tomado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922006000200005#graf1. Accedido en 20 oct 2014

Wong, A. (2013). *Efectos del aprendizaje del ballet en Función Ejecutiva*. (Tesis para opción al grado de Doctora en Ciencias de la Salud). Centro de Neurociencias de Cuba, La Habana. Tomado de http://tesis.repo.sld.cu/796/1/ALINA_WONG.pdf.

Zafra, M. (2012). *Análisis Bibliométrico de María Montessori (1870-1952) en la actualidad*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Málaga, Málaga. Tomado de: http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/5472/TDR_ZAFRA_DELGA DO.pdf?sequence=1

Referencias de imágenes

García, A & Rubio, M. (2011). *Título del trabajo* [Imagen]. Tomado de <http://recursos.educarex.es/cuestionarios/?o=cuestionario&id=2>

[Imagen mapa satelital ubicación Primitivo Leal La Doctora]. Recuperado de https://www.google.es/maps/vt/data=RfCSdfNZ0LFPrHSm0ublXdzhdrDFhtmHhN1u-gM,AeO03zQESZRbuQGAPSyIPRnixxAr6utljlEbaGTeVc80jznpcMgn80TpU7-j_Kob3jBDTLuvXUTJabO3oG1uMXxBatw4yQ3x5EjrTuAmgEpyvBIIPleKcM0uMe7EioUp7q45M8iTg

Anexos

En este apartado se encuentra el formato de la prueba de conocimientos previos aplicada a los estudiantes, algunas de las imágenes que evidencian el desarrollo de la estrategia didáctica y los resultados obtenidos para cada uno de los estudiantes tras la aplicación del cuestionario EFECO.

A. Anexo: Prueba de conocimientos previos.

I.E PRIMITIVO LEAL LA DOCTORA					
Prueba de conocimientos previos	FECHA	Abril 14/15	EDUCADORA	María Ofir Bolívar H	
GRADO	2º	GRUPO	A	ÀREA	Ciencias Naturales

Opción	1	2	3	4	5	6
A						
B						
C						
D						

Nombre del (la) estudiante:

ORIENTACIONES SOBRE LA CONSTRUCCIÓN Y EL DESARROLLO DE LA PRUEBA

Esta prueba consta de 8 preguntas, su duración es de 40 minutos. Se busca observar los conocimientos que el grupo tiene sobre el tema “los ecosistemas”.

Los primeros 5 puntos y el último se contestan en la hoja de respuestas e implican elegir una letra entre a, b, c, y d. Los puntos seis (6) y siete (7) se solucionan en el mismo ejercicio para lo cual se tendrá que completar y analizar gráficas.

Las preguntas serán leídas en voz alta por la educadora y explicadas antes de iniciar la prueba para facilitar el desarrollo por parte de los estudiantes. La evaluación será desarrollada grupalmente.

Esta prueba tendrá un todo caso una valoración positiva pues es de carácter diagnóstico.

DESARROLLO DE LA PRUEBA

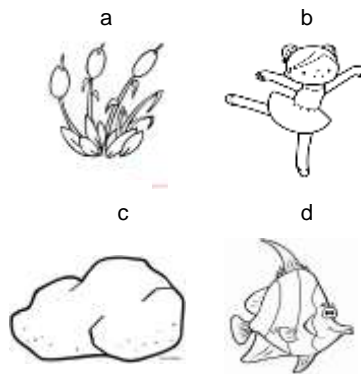
1. Con relación a las plantas podemos decir que

- a. son seres vivos que elaboran su propio alimento.
- b. no son seres vivos y consumen el alimento que elaboran otros seres que si están vivos
- c. no son seres vivos pero tienen importancia porque nos sirven de alimento.
- d. Son seres vivos pero no consumen ningún tipo de alimento.

2. Para que la planta crezca requiere de

- a. El suelo
- b. El agua
- c. La luz y el aire
- d. Todas las anteriores

3. No es un ser biótico

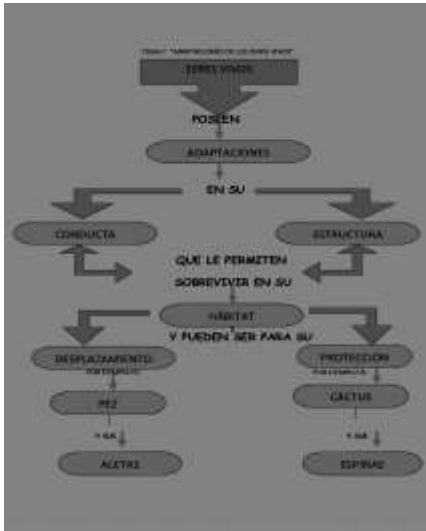


4. Un ecosistema está formado por

- a. seres vivos solamente.
- b. seres inertes solamente.
- c. seres vivos y el ambiente en el que están.
- d. Seres vivos, el ambiente y las relaciones entre ellos.

5. De acuerdo con el mapa conceptual:

- a. los seres vivos nunca se adaptan.
- b. los seres vivos solo pueden adaptar su conducta.
- c. los seres vivos no pueden adaptar sus órganos.
- d. los seres vivos pueden realizar adaptaciones que les permiten sobrevivir.



6. Une cada elemento de la columna A con un elemento de la columna B empleando una línea.

Herbívoros	Se alimentan de carne.
Carnívoros	Se alimentan de plantas y animales
Omnívoros	Nacen del vientre materno
Vivíparos	

7. Busca en la sopa de letras el nombre de 5 tipos de ecosistemas. Coloréalos.

S	E	L	V	A	N	R	T	Y	B
D	E	S	I	E	R	T	O	H	O
P	A	A	O	D	E	R	N	O	S
Z	P	A	N	U	G	A	L	M	Q
E	O	A	S	I	G	Z	R	B	U
P	R	A	D	E	R	A	A	R	E
L	A	G	O	A	N	A	U	E	Y

8. De las siguientes afirmaciones es falso que

- un árbol puede ser un ecosistema.
- el agua, la temperatura y el sol también hacen parte de los ecosistemas.
- un ecosistema puede estar metido dentro de otro.
- todos los ecosistemas tienen el mismo tamaño.

Cibergrafía

Imagen 1. Mapa conceptual. Tomado de <http://es.slideshare.net/marielasantis/mapa-adaptaciones-definitivo>.

B. Anexo: Resumen de resultados y puntuaciones centiles por funciones ejecutivas

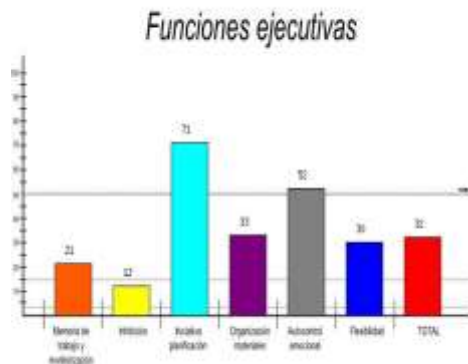
A la hora de interpretar las puntuaciones centiles deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El percentil 50 equivale a la media. Una puntuación de 50 señala que nuestro/a chico/a ha obtenido puntuaciones superiores a las obtenidas por el 50% de los chicos/as de su edad.
- Puntuaciones por encima del percentil 50 se sitúan por encima de la media.
- Puntuaciones situadas entre el percentil 15 y el percentil 50 son puntuaciones inferiores a la media, pero que se sitúa dentro del rango de la normalidad estadística.
- Puntuaciones situadas entre el percentil 2 y el percentil 15 se pueden interpretar como puntuaciones de riesgo, en esta franja pueden ocasionar dificultades leves de adaptación y/o de aprendizaje
- Puntuaciones inferiores al percentil 2 suponen un claro déficit en la función ejecutiva y se manifestarán con importantes dificultades de adaptación o de aprendizaje. En el caso de puntuaciones en esta franja conviene consultar con un especialista.

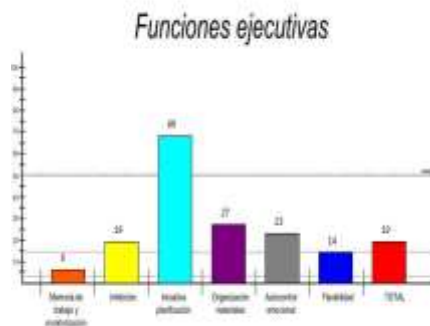
A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los estudiantes

ANDRES EMILIO MARIN

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	21
Inhibición	12
Iniciativa y planificación	71
Organización materiales	33
Autocontrol emocional	52
Flexibilidad	30
Total	32

**CESAR AUGUSTO SABOYA**

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	6
Inhibición	19
Iniciativa y planificación	68
Organización materiales	27
Autocontrol emocional	23
Flexibilidad	14
Total	19



DUBAN BLANDÓN ALZATE

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	54
Inhibición	4
Iniciativa y planificación	64
Organización materiales	13
Autocontrol emocional	59
Flexibilidad	40
Total	36



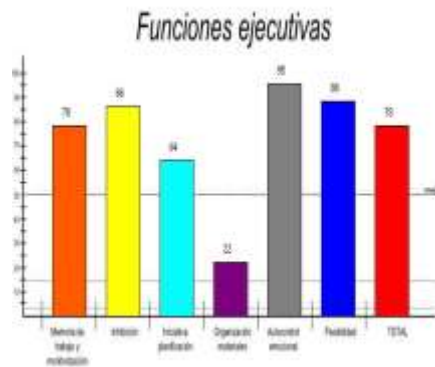
SARA ESTRADA MOLINA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	7
Inhibición	3
Iniciativa y planificación	89
Organización materiales	89
Autocontrol emocional	0
Flexibilidad	38
Total	18

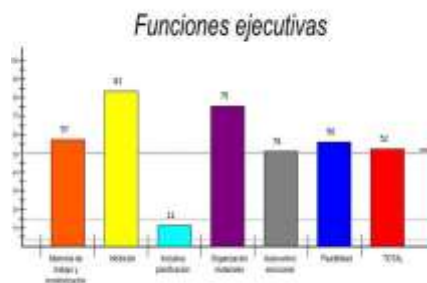


JUANITA AGUDELO.

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	62
Inhibición	83
Iniciativa y planificación	57
Organización materiales	46
Autocontrol emocional	95
Flexibilidad	81
Total	73

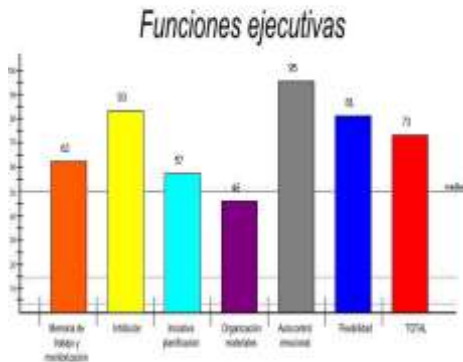
**OVER MESTRA**

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	57
Inhibición	83
Iniciativa y planificación	11
Organización materiales	75
Autocontrol emocional	51
Flexibilidad	56
Total	52



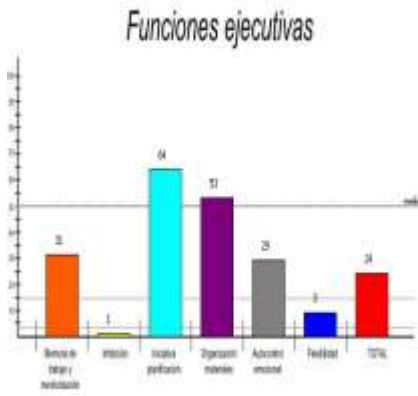
JUAN SEBASTIAN PAREJA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	78
Inhibición	86
Iniciativa y planificación	64
Organización materiales	22
Autocontrol emocional	95
Flexibilidad	88
Total	78



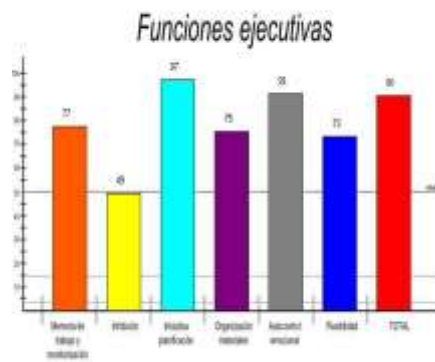
SAMUEL MONTOYA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	31
Inhibición	1
Iniciativa y planificación	64
Organización materiales	53
Autocontrol emocional	29
Flexibilidad	9
Total	24



LUDYS BELLO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	77
Inhibición	49
Iniciativa y planificación	97
Organización materiales	75
Autocontrol emocional	91
Flexibilidad	73
Total	90

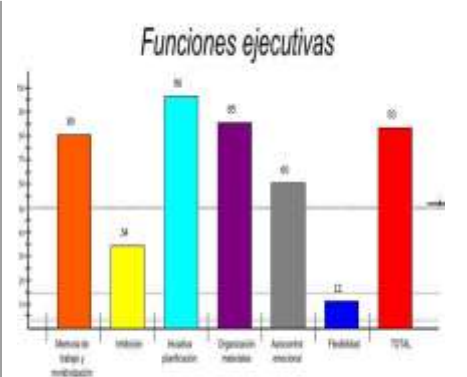
**KAREN ARREDONDO**

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	46
Inhibición	3
Iniciativa y planificación	89
Organización materiales	39
Autocontrol emocional	3
Flexibilidad	0
Total	26



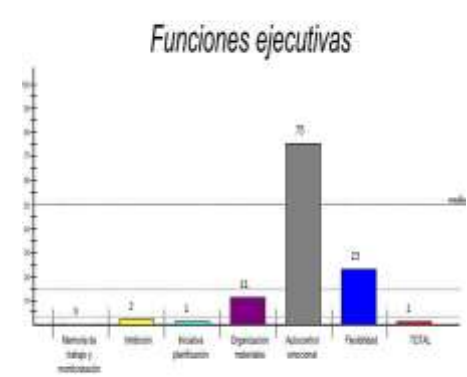
NICOLLE CHAVERRA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	80
Inhibición	34
Iniciativa y planificación	96
Organización materiales	85
Autocontrol emocional	60
Flexibilidad	11
Total	83



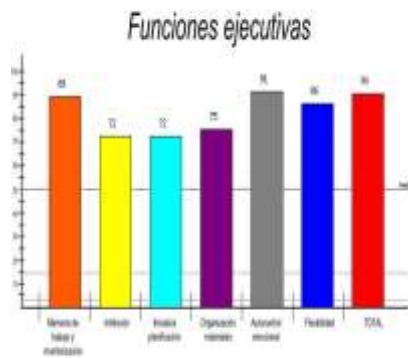
SARA CORTES

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	0
Inhibición	2
Iniciativa y planificación	1
Organización materiales	11
Autocontrol emocional	75
Flexibilidad	23
Total	1



ANA SOFIA DEL RIO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	89
Inhibición	72
Iniciativa y planificación	72
Organización materiales	75
Autocontrol emocional	91
Flexibilidad	86
Tota	90



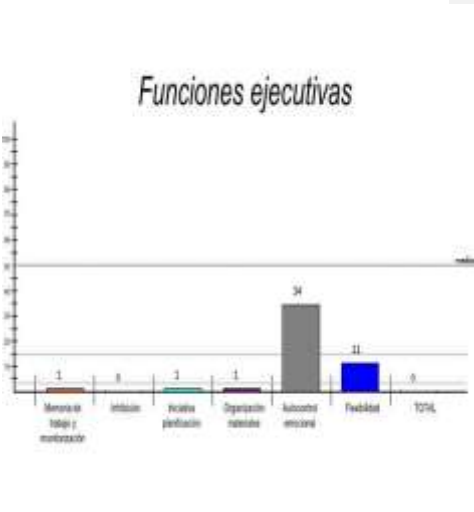
JERÓNIMO GARCIA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	65
Inhibición	78
Iniciativa y planificación	68
Organización materiales	81
Autocontrol emocional	68
Flexibilidad	56
Total	76



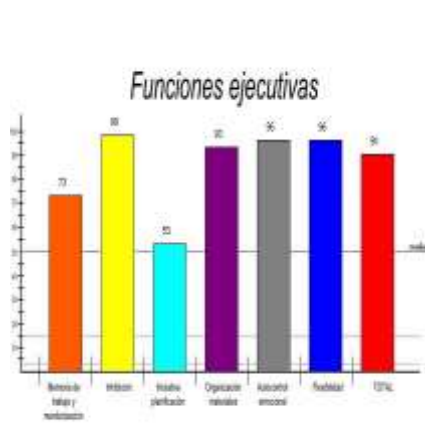
WENDY CAROLINA GIRALDO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	1
Inhibición	0
Iniciativa y planificación	1
Organización materiales	1
Autocontrol emocional	34
Flexibilidad	11
Total	0



MIGUEL ANGEL GONZALEZ

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	73
Inhibición	98
Iniciativa y planificación	53
Organización materiales	93
Autocontrol emocional	96
Flexibilidad	96
Total	90



ALEJANDRO GUTIERREZ

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	96
Inhibición	98
Iniciativa y planificación	95
Organización materiales	95
Autocontrol emocional	89
Flexibilidad	81
Total	97

**INGRI SOFIA HINESTROZA**

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	95
Inhibición	98
Iniciativa y planificación	83
Organización materiales	95
Autocontrol emocional	96
Flexibilidad	96
Total	97



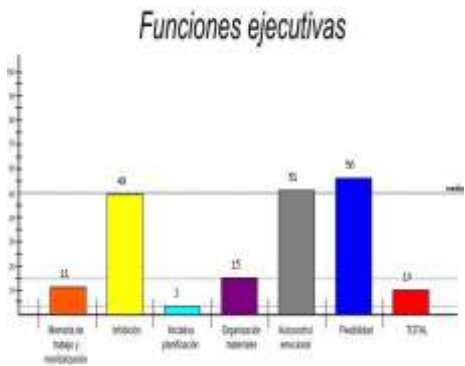
KEVIN SANTIAGO LOZANO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	84
Inhibición	95
Iniciativa y planificación	75
Organización materiales	95
Autocontrol emocional	95
Flexibilidad	72
Total	92



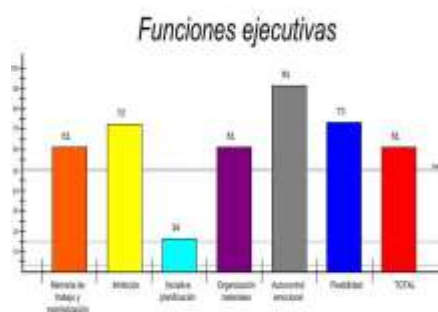
MARIA ALEXANDRA MIRANDA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	11
Inhibición	49
Iniciativa y planificación	3
Organización materiales	15
Autocontrol emocional	51
Flexibilidad	56
Total	10

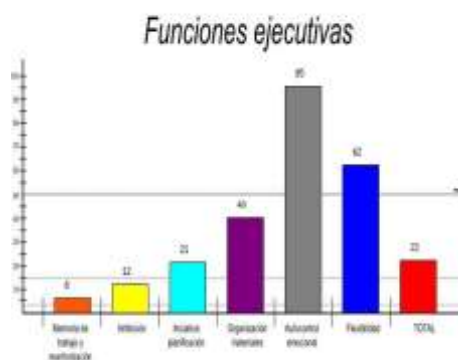


MARIA JOSE OSPINA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	61
Inhibición	72
Iniciativa y planificación	16
Organización materiales	61
Autocontrol emocional	91
Flexibilidad	73
Total	61

**ANDRES OSPINA**

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	6
Inhibición	12
Iniciativa y planificación	21
Organización materiales	40
Autocontrol emocional	95
Flexibilidad	62
Total	22



MIGUEL ÁNGEL PALACIO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	91
Inhibición	89
Iniciativa y planificación	98
Organización materiales	90
Autocontrol emocional	96
Flexibilidad	92
Total	97



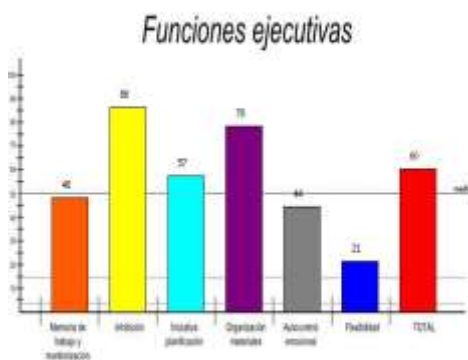
LUISA PARRA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	89
Inhibición	88
Iniciativa y planificación	98
Organización materiales	61
Autocontrol emocional	87
Flexibilidad	98
Total	96



MIGUEL ÁNGEL PARRA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	48
Inhibición	86
Iniciativa y planificación	57
Organización materiales	78
Autocontrol emocional	44
Flexibilidad	21
Total	60

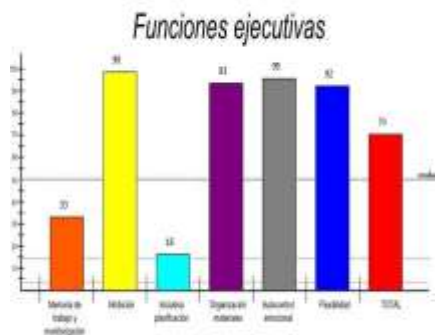
**EDWIN QUIROZ**

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	45
Inhibición	95
Iniciativa y planificación	41
Organización materiales	90
Autocontrol emocional	92
Flexibilidad	81
Total	75



CRISTIAN RESTREPO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	33
Inhibición	98
Iniciativa y planificación	16
Organización materiales	93
Autocontrol emocional	95
Flexibilidad	92
Total	70



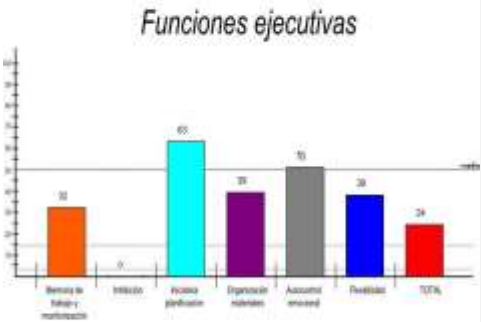
DANIEL RUIZ

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	96
Inhibición	98
Iniciativa y planificación	98
Organización materiales	95
Autocontrol emocional	96
Flexibilidad	96
Total	99



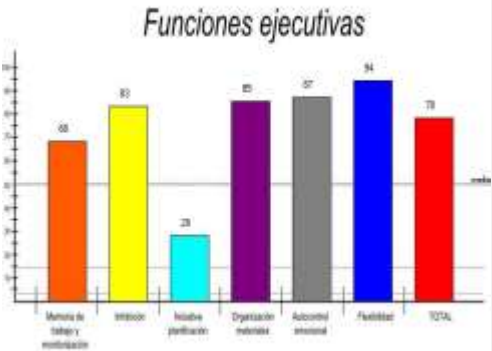
SALOME SANCHEZ

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	32
Inhibición	0
Iniciativa y planificación	63
Organización materiales	39
Autocontrol emocional	51
Flexibilidad	38
Total	24



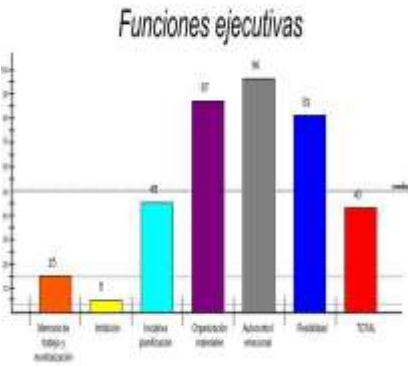
VALENTINA TRUJILLO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	68
Inhibición	83
Iniciativa y planificación	28
Organización materiales	85
Autocontrol emocional	87
Flexibilidad	94
Total	78



JERONIMO URREA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	15
Inhibición	5
Iniciativa y planificación	45
Organización materiales	87
Autocontrol emocional	96
Flexibilidad	81
Total	43



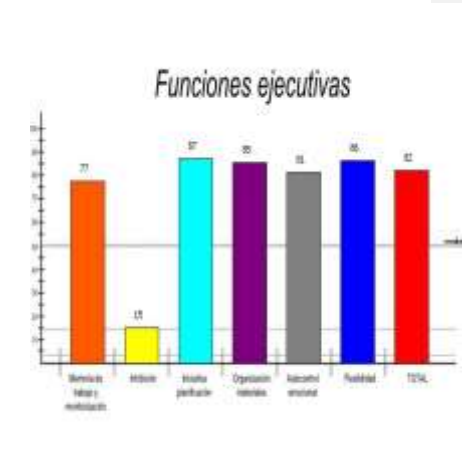
DANIEL USUGA

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	97
Inhibición	98
Iniciativa y planificación	99
Organización materiales	95
Autocontrol emocional	95
Flexibilidad	92
Total	99



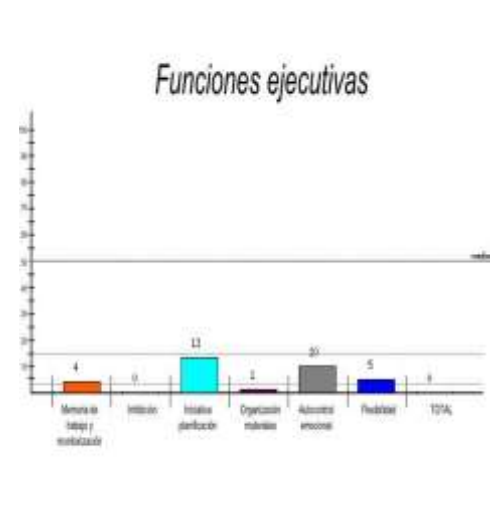
RICARDO URIBE

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	77
Inhibición	15
Iniciativa y planificación	87
Organización materiales	85
Autocontrol emocional	81
Flexibilidad	86
Total	82



SALOME VELASQUEZ

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	4
Inhibición	0
Iniciativa y planificación	13
Organización materiales	1
Autocontrol emocional	10
Flexibilidad	5
Total	0



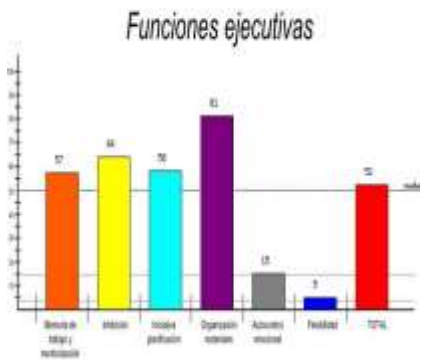
PAULINA VELASQUEZ

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	74
Inhibición	3
Iniciativa y planificación	72
Organización materiales	32
Autocontrol emocional	0
Flexibilidad	2
Total	23

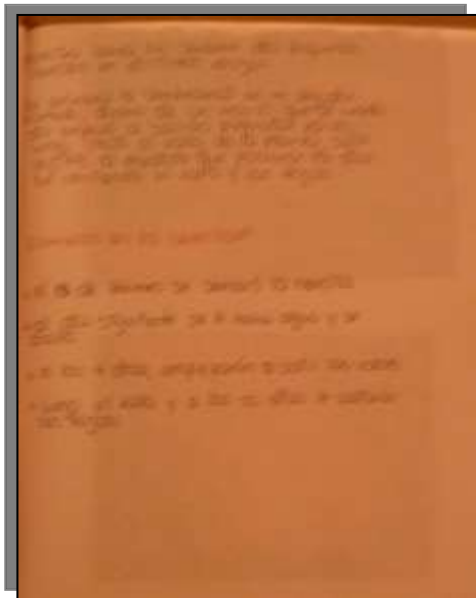


SOFIA QUINTERO

FUNCIONES	Puntuación centil
Memoria de trabajo y monitorización	57
Inhibición	64
Iniciativa y planificación	58
Organización materiales	81
Autocontrol emocional	15
Flexibilidad	5
Total	52



C. Anexo: Consignación de observaciones y análisis de resultados en el proceso de siembra de semillas.



D. Anexo: Elaboración y ubicación de alimentadores por parte de los estudiantes



E. Anexo: Registro fotográfico de la salida pedagógica al “Morro de fuente clara”, en la vereda la Doctora de Sabaneta Antioquia.



F. Anexo: Guía Salida Pedagógica “Morro Fuente Clara”.

I.E PRIMITIVO LEAL LA DOCTORA

SALIDA PEDAGOGICA

Hora: 8:00 a.m – 2:00 p.m

Fecha: Junio 3 de 2015

Lugar: “Morro Fuente Clara”

Objetivo: Incitar al reconocimiento, valoración y convivencia armónica con la naturaleza al tiempo que se estimula el espíritu investigativo y el desarrollo de habilidades como la capacidad de seguir instrucciones, observar, indagar, organizar, planificar, analizar, ordenar y describir fenómenos.

Pregunta problematizadora a resolver: ¿Cuáles especies de plantas, invertebrados y vertebrados se encuentran en zonas de una longitud de 2 m de largo x 2 m de ancho en pastizal bajo de la superficie del Morro de Fuente Clara en Sabaneta, (Ant) entre las 10:00 a.m y las 12 meridiano del día de hoy (día de la observación)?

Mi encuentro con la naturaleza: mi otro yo

Guía de actividades para los monitores

Metodología:

Actividades de iniciación: 40 minutos (se terminan 9:10 a.m)

1. Nos dividiremos en grupos de 6 estudiantes. En cada grupo habrá dos personas adultas que presten ayuda con aquellas tareas que resulten un poco difícil. Sin embargo, son los niños los que realizan las actividades.
2. Los integrantes de cada equipo se sientan juntos. Se hace silencio para identificar sonidos. Se describe cuales provienen de seres vivos y cuales provienen de otras fuentes, explicándose si son fuertes y constantes o si son distantes e intermitentes. Los estudiantes escriben 5 sonidos en su guía.

3. Reflexionemos: Los estudiantes explican en forma oral:

- Por qué no deben dejar basuras ni desperdicios en el campo.
- Que quiere decir la siguiente expresión “en una salida de campo debemos observar el entorno sin alterarlo”
- Se definen 5 acciones con las que se demuestra respeto a otros seres vivos. En la guía del estudiante se escriben dos.

Actividades de desarrollo: 2horas

4. Elegimos un lugar para nuestro trabajo. Este lo encerramos utilizando varitas y cuerdas (pita, cabuya, fibra, cinta). Le tomamos una fotografía. (20 minutos)

5. Reconocimiento de factores abióticos: características del suelo, nivel de PH, temperatura (charla y actividad práctica con agrónomo).

6. Refrigerio: 10:10 – 11:30

7. Reconocimiento de factores bióticos: (10:30 – 12:00)

- Buscamos rastros o partes de seres vivos (olores, heces, plumas, etc.)
- Observamos seres vivos: Componentes de variabilidad entre especies distintas y miembros de una misma especie: reacción ante un mismo estímulo: (ejemplo: reacción de una planta cuando la tocamos, reacción de un insecto cuando queremos tocarlo, reacción de un gusano cuando queremos tocarlo, reacción de dos individuos de una misma especie ante un estímulo).
- Captura de insectos, lombrices, gusanos o larvas para fijar en alcohol.

Actividades de finalización: 2horas

- Almuerzo y juego libre.
- Se harán observaciones de aves para determinar los estratos en los que están presentes
- Se generará una reflexión en torno de la importancia del cuidado de las distintas especies y habitat.

